
QGIS User Guide

Release 2.0

QGIS Project

16.05.2014

1	Präambel	1
2	Gebrauch der Dokumentation	3
2.1	GUI Conventions	3
2.2	Text or Keyboard Conventions	3
2.3	Platform-specific instructions	4
3	Vorwort	5
4	Funktionalitäten	7
4.1	Daten visualisieren	7
4.2	Daten erkunden, abfragen und Karten layouts	7
4.3	Daten erstellen, editieren, verwalten und exportieren	8
4.4	Daten analysieren	8
4.5	Karten im Internet veröffentlichen	8
4.6	Extend QGIS functionality through plugins	8
4.7	Python Console	9
5	What's new in QGIS 2.0	11
5.1	User Interface	11
5.2	Data Provider	11
5.3	Symbology	12
5.4	Map Composer	12
5.5	Labeling	13
5.6	Programmability	14
5.7	Analysis tools	14
5.8	Plugins	15
5.9	General	15
5.10	Layer Legend	15
5.11	Browser	16
6	Der erste Einstieg	17
6.1	Installation	17
6.2	Beispieldaten	17
6.3	Ein erstes Übungsbeispiel	18
6.4	QGIS Starten und Beenden	19
6.5	Optionen der Kommandozeile	19
6.6	QGIS Projekte	21
6.7	Ausgabe	21
7	QGIS GUI	23
7.1	Menu Bar	24
7.2	Toolbar	29

7.3	Map Legend	29
7.4	Map View	31
7.5	Status Bar	32
8	Allgemeine Werkzeuge	35
8.1	Identify features	35
8.2	Tastenkürzel	36
8.3	Hilfe	37
8.4	Layeranzeige kontrollieren	37
8.5	Messen	38
8.6	Dekorationen	40
8.7	Beschriftungstools	42
8.8	Räumliche Lesezeichen	43
8.9	Layer/Gruppen einbinden	45
8.10	Add Delimited Text Layer	45
9	QGIS Configuration	49
9.1	Bedienfelder und Werkzeugkästen	49
9.2	Projekteigenschaften	50
9.3	Optionen	50
9.4	Anpassung	56
10	Arbeiten mit Projektionen	59
10.1	Überblick zur Projektionsunterstützung	59
10.2	Global Projection Specification	59
10.3	On-The-Fly (OTF) Projektion	60
10.4	Eigenes Koordinatenbezugssystem definieren	61
11	QGIS Browser	63
12	Arbeiten mit Vektordaten	65
12.1	Unterstützte Datenformate	65
12.2	Vektorlayereigenschaften	75
12.3	Editierfunktionen	96
12.4	Abfrageeditor	110
12.5	Feldrechner	111
13	Arbeiten mit Rasterdaten	117
13.1	Arbeiten mit Rasterdaten	117
13.2	Dialogfenster Rasterlayereigenschaften	118
13.3	Rasterrechner	124
14	Arbeiten mit OGC Daten	127
14.1	QGIS as OGC Data Client	127
14.2	QGIS as OGC Data Server	135
15	Arbeiten mit GPS Daten	139
15.1	GPS Plugin	139
15.2	Live GPS tracking	142
16	GRASS GIS Integration	145
16.1	GRASS Plugin starten	145
16.2	GRASS Layer visualisieren	146
16.3	Information zur GRASS-Datenbank	146
16.4	Daten in eine GRASS LOCATION importieren	149
16.5	Das GRASS Vektormodell	149
16.6	Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen	150
16.7	Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers	150
16.8	Einstellung der GRASS Region	153
16.9	Die GRASS-Werkzeugkiste	153

17 QGIS processing framework	163
17.1 Einführung	163
17.2 The toolbox	165
17.3 The graphical modeler	172
17.4 The batch processing interface	178
17.5 Using processing algorithms from the console	180
17.6 The history manager	185
17.7 Konfiguration externer Anwendungen	186
17.8 The SEXTANTE Commander	193
18 Druckzusammenstellung	195
18.1 First steps	196
18.2 Rendering mode	198
18.3 Composer Items	199
18.4 Item alignment	213
18.5 Atlas generation	215
18.6 Eine Ausgabe erzeugen	216
18.7 Manage the Composer	217
19 Erweiterungen	219
19.1 QGIS Plugins	219
19.2 Using QGIS Core Plugins	222
19.3 Koordinaten aufnehmen Plugin	222
19.4 DB Manager Plugin	223
19.5 Dxf2Shape Konverter Plugin	224
19.6 eVis Plugin	225
19.7 fTools Plugin	234
19.8 GDALTools Plugin	237
19.9 Georeferenzier Plugin	240
19.10 Interpolationsplugin	244
19.11 Offline Bearbeitung	244
19.12 Oracle GeoRaster Plugin	245
19.13 Rastergeländeanalyse Plugin	247
19.14 Heatmap Plugin	248
19.15 Straßengraph Plugin	251
19.16 Räumliche Abfrage Plugin	253
19.17 SQL-Anywhere Plugin	253
19.18 Topology Checker Plugin	255
19.19 Zonenstatistikerweiterung	256
20 Hilfe und Support	257
20.1 Mailinglisten	257
20.2 IRC	258
20.3 BugTracker	258
20.4 Blog	259
20.5 Plugins	259
20.6 Wiki	259
21 Appendix	261
21.1 GNU General Public License	261
21.2 GNU Free Documentation License	264
22 Literatur und Internetreferenzen	271
Stichwortverzeichnis	273

Präambel

This document is the original user guide of the described software QGIS. The software and hardware described in this document are in most cases registered trademarks and are therefore subject to the legal requirements. QGIS is subject to the GNU General Public License. Find more information on the QGIS Homepage <http://www.qgis.org>.

Die in diesem Werk enthaltenen Angaben, Daten, Ergebnisse usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und mit Sorgfalt überprüft. Dennoch sind inhaltliche Fehler nicht völlig auszuschließen.

Therefore, all data are not liable to any duties or guarantees. The authors, editors and publishers do not take any responsibility or liability for failures and their consequences. You are always welcome to indicate possible mistakes.

This document has been typeset with reStructuredText. It is available as reST source code via [github](#) and online as HTML and PDF via <http://www.qgis.org/en/docs/>. Translated versions of this document can be downloaded in several formats via the documentation area of the QGIS project as well. For more information about contributing to this document and about translating it, please visit: <http://www.qgis.org/wiki/>.

Verweise in diesem Dokument

Das Dokument enthält interne und externe Verweise. Wenn Sie auf einen internen Verweis klicken dann springen Sie innerhalb des Dokuments währenddessen sich wenn Sie auf einen externen Verweis klicken eine Internetadresse öffnet. Im PDF sind interne Verweise blau und externe Verweise grün dargestellt. Klicken Sie auf einen grünen Verweis dann wird mit Ihrem Webbrowser eine Seite im Internet geöffnet. In der HTML Version sind die Farben der Verweise identisch.

Autoren des englischsprachigen User Guides:

Tara-Athan	Radim Blazek	Godofredo Contreras	Otto Dassau	Martin Dobias
Peter Ersts	Anne Ghisla	Stephan Holl	N. Horning	Magnus Homann
Werner Macho	Carson J.Q. Farmer	Tyler Mitchell	K. Koy	Lars Luthman
Claudia A. Engel	Brendan Morely	David Willis	Jürgen E. Fischer	Marco Hugentobler
Larissa Junek	Diethard Jansen	Paolo Corti	Gavin Macaullay	Gary E. Sherman
Tim Sutton	Alex Bruy	Raymond Nijssen	Richard Duivenvoorde	Andreas Neumann
Astrid Emde	Yves Jacolin	Alexandre Neto	Andy Schmid	Hien Tran-Quang

Copyright (c) 2004 - 2013 QGIS Development Team

Internet: <http://www.qgis.org>

Lizenz des Dokuments


Es wird die Erlaubnis gewährt, dieses Dokument zu kopieren, zu verteilen und/oder zu modifizieren, unter den Bestimmungen der GNU Free Documentation License, Version 1.3 oder jeder späteren Version, veröffentlicht von der Free Software Foundation; ohne unveränderliche Abschnitte, ohne vordere Umschlagtexte und ohne hintere Umschlagtexte. Eine Kopie der Lizenz wird im Kapitel *GNU Free Documentation License* bereitgestellt.

Gebrauch der Dokumentation

In diesem Abschnitt werden unterschiedliche Schreibstile vorgestellt, die innerhalb der Dokumentation verwendet werden, um das Lesen intuitiver zu machen:

2.1 GUI Conventions

Die Schreibstile der Grafischen Benutzeroberfläche versuchen, das Erscheinungsbild der GUI nachzuahmen. Allgemein soll der Benutzer dadurch besser in der Lage sein, Elemente und Icons der GUI schneller mit den Inhalten der Dokumentation zu verknüpfen.

- Menü Optionen: *Layer* → *Rasterlayer hinzufügen* oder *Einstellungen* → *Werkzeugkasten* → *Digitalisierung*
- Werkzeug:  Rasterlayer hinzufügen
- Knopf : **[Speicher als Standard]**
- Titel einer Dialogbox: *Layerereigenschaften*
- Reiter: *Allgemein*
- Kontrollkästchen: ☒ *Darstellen*
- Radioknopf: ☐ *Postgis SRID* ☐ *EPSG ID*
- Wähle eine Zahl:
- Wähle ein Wort:
- Suche nach einer Datei:
- Wähle eine Farbe:
- Schieberegler:
- Eingabetext:

Ein Schatten zeigt, dass dieses GUI Element mit der Maus anwählbar ist.

2.2 Text or Keyboard Conventions

Die Dokumentation enthält Schreibstile, um eine bessere visuelle Verknüpfung mit bestimmten Textformen, Tastaturkommandos und Programmierelementen zu ermöglichen.




- Querverweise: <http://qgis.org>
- Tastenkombination: drücke :kbd:‘Ctrl+B’ bedeutet, drücke und halte die Strg-Taste und drücke auf die B-Taste.

- Name einer Datei: `lakes.shp`
- Name einer Klasse: **New Layer**
- Methode: `classFactory`
- Server: `myhost.de`
- User Text: `qgis --help`




Programmcode wird durch eine definierte Schrift und Schriftweite angezeigt

```
PROJCS["NAD_1927_Albers",  
  GEOGCS["GCS_North_American_1927",
```



2.3 Platform-specific instructions


Einige Text- oder GUI-Anweisungen können sich für verschiedene Betriebssysteme unterscheiden: Drücke  
File  QGIS → Beenden um QGIS zu schließen.

Dieses Kommando bedeutet: QGIS wird unter Linux, Unix und Windows beendet, indem man im Hauptmenü Datei auf Beenden drückt, während man unter Macintosh OSX im Hauptmenü QGIS auf Beenden drückt. Längere Texte können folgendermaßen formatiert sein:

-  mache dies;
-  mache das;
-  drücke etwas anderes.

oder als Paragraph.

  Mache dies und das. Dann klicke dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies.

 Mache dies. Dann drücke dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies.

Abbildungen innerhalb der Dokumentation können unter verschiedenen Betriebssystemen erstellt worden sein. Das jeweilige Betriebssystem wird dabei am Ende der Abbildungsüberschrift mit einem Icon angezeigt.

Vorwort

Willkommen in der wunderbaren Welt der Geographischen Informationssysteme (GIS)!

QGIS is an Open Source Geographic Information System. The project was born in May of 2002 and was established as a project on SourceForge in June of the same year. We've worked hard to make GIS software (which is traditionally expensive proprietary software) a viable prospect for anyone with basic access to a Personal Computer. QGIS currently runs on most Unix platforms, Windows, and OS X. QGIS is developed using the Qt toolkit (<http://qt.digia.com>) and C++. This means that QGIS feels snappy to use and has a pleasing, easy-to-use graphical user interface (GUI).

QGIS aims to be an easy-to-use GIS, providing common functions and features. The initial goal was to provide a GIS data viewer. QGIS has reached the point in its evolution where it is being used by many for their daily GIS data viewing needs. QGIS supports a number of raster and vector data formats, with new format support easily added using the plugin architecture.

QGIS is released under the GNU General Public License (GPL). Developing QGIS under this license means that you can inspect and modify the source code, and guarantees that you, our happy user, will always have access to a GIS program that is free of cost and can be freely modified. You should have received a full copy of the license with your copy of QGIS, and you also can find it in Appendix *GNU General Public License*.

Tipp: Aktuellste Dokumentation

The latest version of this document can always be found in the documentation area of the QGIS website at <http://www.qgis.org/en/docs/>

Funktionalitäten

QGIS bietet zahlreiche GIS Funktionalitäten, die über Kernmodule und Plugins bereitgestellt werden. Die wichtigsten sind hier als Überblick in sechs Kategorien unterteilt aufgelistet.

4.1 Daten visualisieren

Es ist möglich, Vektor- und Rasterdaten in unterschiedlichen Formaten und aus verschiedenen Projektionen anzuschauen und zu überlagern, ohne die Daten selbst in irgendeiner Art und Weise konvertieren zu müssen. Zu den unterstützten Datenformaten gehören z.B.:

- Spatially-enabled tables and views using PostGIS, SpatiaLite and MSSQL Spatial, Oracle Spatial, vector formats supported by the installed OGR library, including ESRI shapefiles, MapInfo, SDTS, GML and many more, see section *Arbeiten mit Vektordaten*.
- Raster- und Bilddatenformate, welche durch die installierte GDAL (Geospatial Data Abstraction Library) Bibliothek unterstützt werden, wie etwa GeoTiff, Erdas Img., ArcInfo Ascii Grid, JPEG oder PNG, siehe Kapitel *Arbeiten mit Rasterdaten*.
- QGIS processing framework to call hundreds of native and third party algorithms from QGIS, see section Processing *Einführung*.
- GRASS Raster- und Vektordaten aus einer GRASS Datenbank (Location/Mapset), siehe Kapitel *sec:grass*.
- Online spatial data served as OGC Web Services, such as (WMS, WMTS, WCS, WFS, WFS-T, ...), see section *Arbeiten mit OGC Daten*.
- OpenStreetMap Daten, siehe Kapitel *plugins_osm*.

4.2 Daten erkunden, abfragen und Karten layouten

You can compose maps and interactively explore spatial data with a friendly GUI. The many helpful tools available in the GUI include e.g.:

- QGIS browser
- On-the-fly reprojection
- DB Manager
- Drucklayouts erstellen mit dem Map Composer
- Kartenübersichtsfenster
- Räumliche Bookmarks
- Annotation tools
- Identifizieren/Selektieren von Objekten

- Editieren/Visualisieren/Suchen von Attributdaten
- Feature labeling also data defined
- Change vector and raster symbology also data defined
- Add a graticule layers to create an atlas map composition
- Hinzufügen von Nordpfeil, Maßstab und Copyright Informationen
- Speichern und Laden von QGIS Projekten

4.3 Daten erstellen, editieren, verwalten und exportieren

You can create, edit, manage and export vector and raster layers in several formats. QGIS offers e.g. the following:

- Digitalisierungsfunktionen für OGR-unterstützte Vektorformate sowie GRASS Vektorlayer
- Erstellen und Editieren von ESRI Shapes und GRASS Vektorlayern
- Geocodierung von Bilddaten mit Hilfe des Georeferenzier-Plugins
- GPS Werkzeuge zum Import und Export von GPX Daten, zur Konvertierung anderer GPS-Datenformate ins GPX-Format sowie das direkte Importieren und Exportieren von GPX Daten auf ein GPS-Gerät. Unter GNU/Linux auch über USB
- OpenStreetMap Daten visualisieren und editieren
- Create spatial database tables from shapefiles with DB Manager plugin
- Improved handling of spatial database tables
- Manage vector attribute tables
- Screenshots als georeferenziertes Bild speichern

4.4 Daten analysieren

You can perform spatial data analysis on spatial databases and other OGR supported formats. QGIS currently offers vector analysis, sampling, geoprocessing, geometry and database management tools. You can also use the integrated GRASS tools, which include the complete GRASS functionality of more than 400 modules (See Section *GRASS GIS Integration*). Or you work with the Processing Plugin, which provides powerful geospatial analysis framework to call native and third party algorithms from QGIS, such as GDAL, SAGA, GRASS, fTools and more (see section *Einführung*).

4.5 Karten im Internet veröffentlichen

QGIS can be used as a WMS, WMTS, WMS-C or WFS and WFS-T client, and as WMS or WFS server (see section *Arbeiten mit OGC Daten*). Additionally you can export data publish them on the Internet using a webserver with UMN MapServer or GeoServer installed.

4.6 Extend QGIS functionality through plugins

QGIS can be adapted to your special needs with the extensible plugin architecture. QGIS provides libraries that can be used to create plugins. You can even create new applications with C++ or Python!

4.6.1 Kern Plugins

1. Koordinaten aufnehmen (Erfassen von Koordinaten mit der Maus in verschiedenen KRS)
2. DB Manager (Austauschen, Bearbeiten und Darstellen von Layern und Tabellen; Ausführen von SQL Abfragen.
3. Diagramm Überlagerung (Diagramme auf einem Vektorlayer platzieren)
4. Dxf2Shp Konverter (Konvertieren von DXF zu Shape)
5. eVIS (Event Visualization Tool)
6. fTools (Werkzeuge für Vektordatenanalyse und -management)
7. GDALTools (Integrate GDAL Tools into QGIS)
8. GDAL-Georeferenzierer (Einem Raster Projektionsinformationen mit GDAL hinzufügen)
9. GPS Werkzeuge (Laden und Importieren von GPS Daten)
10. GRASS (GRASS GIS Integration)
11. Heatmap (Generating raster heatmaps from point data)
12. Interpolationserweiterung (Interpolation die auf Stützpunkten von Vektorlayern basiert)
13. Mapserver Export (Export QGIS project file to a MapServer map file)
14. Offline-Bearbeitung (Ermöglicht Offlinebearbeitung und Synchronisierung mit Datenbanken)
15. Open Layers plugin (OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps layers and more)
16. Oracle Spatial GeoRaster
17. Processing (formerly SEXTANTE)
18. Rastergeländeanalyse (Rasterbasierte Geländeanalyse)
19. Straßengraph-Erweiterung (Kürzester Weg - Netzwerkanalyse)
20. Spatial Query Plugin
21. SPIT (Importieren von Shapefiles in PostgreSQL/PostGIS)
22. SQL Anywhere Erweiterung (Speichern von Vektorlayern in einer SQL Anywhere - Datenbank)
23. Topology Checker (Finding topological errors in vector layers)
24. Zonal statistics plugin (Calculate count, sum, mean of raster for each polygon of a vector layer)

4.6.2 Externe Python Plugins

QGIS offers a growing number of external python plugins that are provided by the community. These plugins reside in the official plugins repository, and can be easily installed using the Python Plugin Installer (See Section *Loading an external QGIS Plugin*).

4.7 Python Console

For scripting, it is possible to take advantage of an integrated Python console. It can be opened from menu: *Plugins* → *Python Console*. The console opens as a non-modal utility window. For interaction with the QGIS environment, there is the `qgis.utils iface` variable, which is an instance of `QgsInterface`. This interface allows access to the map canvas, menus, toolbars and other parts of the QGIS application.

For further information about working with the Python Console and Programming Pyqgis plugins and applications, please refer to http://www.qgis.org/html/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/index.html.

What's new in QGIS 2.0

Please note that this is a release in our 'cutting edge' release series. As such it contains new features and extends the programmatic interface over QGIS 1.8.0. We recommend that you use this version over previous releases.

This release includes hundreds of bug fixes and many new features and enhancements that will be described in this manual. Also compare with the visual changelog at <http://changelog.linfiniti.com/qgis/version/200/>

5.1 User Interface

- **New icon theme:** We have updated our icon theme to use the 'GIS' theme introducing an improved level of consistency and professionalism to the QGIS user interface.
- **Side tabs, collapsable groups:** We have standardised the layout of tabs and introduced collapsible group boxes into many of our dialogs to make navigating the various options more easy, and to make better use of screen real estate.
- **Soft notifications:** In many cases we want to tell you something, but we don't want to stop your work or get in your way. With the new notification system QGIS can let you know about important information via a message bar (colour depends on the importance of the message) that appears at the top of the map canvas but doesn't force you to deal with it if you are busy doing something else. Programmers can create these notification (e.g. from a plugin) to using our python API.
- **Application custom font and Qt stylesheet:** The system font used for the application's user interface can now be set. Any C++ or Python plugin that is a child of the QGIS GUI application or has copied/applied the application's GUI stylesheet can inherit its styling, which is useful for GUI fixes across platforms and when using custom QGIS Qt widgets, like QgsCollapsibleGroupBox.
- **Live color chooser dialogs and buttons:** Every color chooser button throughout the interface has been updated to give visual feedback on whether the current color has a transparent, or 'alpha,' component. The color chooser opened by the new color buttons will now always be the default for the operating system. If the user has Use live-updating color chooser dialogs checked under *Options -> General -> Application*, any change in the color chooser will immediately be shown in the color button and for any item currently being edited, where applicable.
- **SVG Annotations:** With QGIS 2.0 you can now add SVG annotations to your map - either pinned to a specific place or in a relative position over the map canvas.

5.2 Data Provider

- **Oracle Spatial support:** QGIS 2.0 now includes Oracle Spatial support.
- **Web Coverage Service provider added:** QGIS now provides native support for Web Coverage Service layers - the process for adding WCS is similar to adding a WMS layer or WFS layer.

- **Raster Data Provider overhaul:** The raster data provider system has been completely overhauled. One of the best new features stemming from this work is the ability to *Layer -> Save As...* to save any raster layer as a new layer. In the process you can clip, resample, and reproject the layer to a new Coordinate Reference System. You can also save a raster layer as a rendered image so if you for example have single band raster that you have applied a colour palette to, you can save the rendered layer out to a georeferenced RGB layer.
- **Raster 2% cumulative cut by default:** Many raster imagery products have a large number of outliers which result in images having a washed out appearance. QGIS 2.0 introduces much more fine grained control over the rendering behaviour of rasters, including using a 2% - 98% percent cumulative cut by default when determining the colour space for the image.
- **WMS identify format:** It is now possible to select the format of the identify tool result for WMS layers if multiple known formats are supported by the server. The supported formats are HTML, feature (GML) and plain text. If the feature (GML) format is selected, the result is in the same form as for vector layers, the geometry may be highlighted and the feature including attributes and geometry may be copied to clipboard and pasted to another layer.
- **WMTS Support:** The WMS client in QGIS now supports WMTS (Web Mapping Tile Service) including selection of sub-datasets such as time slices. When adding a WMS layer from a compliant server, you will be prompted to select the time slice to display.

5.3 Symbolology

- **Data defined properties:** With the new data defined properties, it is possible to control symbol type, size, color, rotation, and many other properties through feature attributes.
- **Improved symbol layer management:** The new symbol layer overview uses a clear, tree-structured layout which allows for easy and fast access to all symbol layers.
- **Support for transparency in colour definitions:** In most places where you select colours, QGIS now allows you to specify the alpha channel (which determines how transparent the colour should be). This allows you to create great looking maps and to hide data easily that you don't want users to see.
- **Color Control for Raster Layers:** QGIS 2.0 allows you to precisely control exactly how you'd like raster layers to appear. You now have complete control over the brightness, contrast and saturation of raster layers. There's even options to allow display of rasters in grayscale or by colorising with a specified color.
- **Copy symbology between layers:** Its now super easy to copy symbology from one layer to another layer. If you are working with several similar layer, you can simply right-click on one layer, choose Copy Style from the context menu and then right-click on another layer and choose Paste-Style.
- **Save styles in your database:** If you are using a database vector data store, you can now store the layer style definitions directly in the database. This makes it easy to share styled layers in an enterprise or multi-user environment.
- **Colour ramp support:** Colour ramps are now available in many places in QGIS symbology settings and QGIS ships with a rich, extensible set of colour ramps. You can also design your own and many cpt-city themes are included in QGIS now 'out of the box'. Color ramps even have full support for transparency!
- **Set custom default styles for all layer types:** Now QGIS lets you control how new layers will be drawn when they do not have an existing .qml style defined. You can also set the default transparency level for new layers and whether symbols should have random colours assigned to them.

5.4 Map Composer

- **HTML Map Items:** You can now place html elements onto your map.
- **Auto snap lines:** Having nicely align map items is critical to making nice printed maps. Auto snapping lines have been added to allow for easy composer object alignment by simply dragging an object close to another.

- **Manual Snap Lines:** Sometimes you need to align objects a certain distance on the composer. With the new manual snapping lines you are able to add manual snap lines which allow for better align objects using a common alignment. Simply drag from the top or side ruler to add new guide line.
- **Map series generation:** Ever needed to generate a map series? Of course you have. The composer now includes built in map series generation using the atlas feature. Coverage layers can be points, lines, polygons, and the current feature attribute data is available in labels for on the fly value replacement.
- **Multipage support:** A single composer window can now contain more than one page.
- **Expressions in composer labels:** The composer label item in 1.8 was quite limited and only allowed a single token \$CURRENT_DATE to be used. In 2.0 full expression support has been added too greater power and control of the final labels.
- **Automatic overview support in map frame:** Need to show the current area of the main map frame in a smaller overview window. Now you can. The map frame now contains the ability to show the extents of other and will update when moved. Using this with the atlas generation feature now core in the composer allows for some slick map generation. Overview frame style uses the same styling as a normal map polygon object so your creativity is never restricted.
- **Layer blending:** Layer blending makes it possible to combine layers in new and exciting ways. While in older versions, all you could do was to make the layer transparent, you can now choose between much more advanced options such as “multiply”, “darken only”, and many more. Blending can be used in the normal map view as well as in print composer. For a short tutorial on how to use blending in print composer to make the most out of background images, see “Vintage map design using QGIS”.
- **HTML Label support:** HTML support has been added map composer label item to give you even more control over your final maps. HTML labels support full css styles sheets, html, and even javascript if you are that way inclined.
- **Multicolumn composer legend:** The composer legend now supports multiple columns. Splitting of a single layer with many classes into multiple columns is optional. Single symbol layers are now added by default as single line item. Three different styles may be assigned to layer/group title: Group, Subgroup or Hidden. Title styles allow arbitrary visual grouping of items. For example, a single symbol layer may be displayed as single line item or with layer title (like in 1.8), symbols from multiple following layers may be grouped into a single group (hiding titles) etc. Feature counts may be added to labels.
- **Updates to map composer management:** The following improvements have been made to map composer management:
 - Composer name can now be defined upon creation, optionally choosing to start from other composer names
 - Composers can now be duplicated
 - New from Template and from Specific (in Composer Manager) creates a composer from a template located anywhere on the filesystem
 - Parent project can now be saved directly from the composer work space
 - All composer management actions now accessible directly from the composer work space

5.5 Labeling

- **New labeling system:** The labeling system has been totally overhauled - it now includes many new features such as drop shadows, ‘highway shields’, many more data bound options, and various performance enhancements. We are slowly doing away with the ‘old labels’ system, although you will still find that functionality available for this release, you should expect that it will disappear in a follow up release.
- **Expression based label properties:** The full power of normal label and rule expressions can now be used for label properties. Nearly every property can be defined with an expression or field value giving you more control over the label result. Expressions can refer to a field (e.g. set the font size to the value of the field ‘font’) or can include more complex logic.

- **Older labeling engine deprecated:** Use of the older labeling engine available in QGIS <= 1.8 is now discouraged (i.e. deprecated), but has not been removed. This is to allow users to migrate existing projects from the old to new labeling engine. The following guidelines for working with the older engine in QGIS 2.0 apply:
 - Deprecated labeling tab is removed from vector layer properties dialog for new projects or older opened projects that don't use that labeling engine.
 - Deprecated tab remains active for older opened projects, if any layer uses them, and does not go away even if saving the project with no layers having the older labeling engine enabled.
 - Deprecated labeling tab can be enabled/disabled for the current project, via Python console commands. Please note: There is a very high likelihood the deprecated labelling engine will be completely removed prior to the next stable release of QGIS. Please migrate older projects.

5.6 Programmability

- **New Python Console:** The new Python console gives you even more power. Now with auto complete support, syntax highlighting, adjustable font settings. The side code editor allows for easier entry of larger blocks of code with the ability to open and run any Python file in the QGIS session.
- **Even more expression functions:** With the expression engine being used more and more throughout QGIS to allow for things like expression based labels and symbols, many more functions have been added to the expression builder and are all accessible through the expression builder. All functions include comprehensive help and usage guides for ease of use.
- **Custom expression functions:** If the expression engine doesn't have the function that you need. Not to worry. New functions can be added via a plugin using a simple Python API.
- **New cleaner Python API:** The Python API has been revamped to allow for a more cleaner, more pythonic, programming experience. The QGIS 2.0 API uses SIP V2 which removes the messy `toString()`, `toInt()` logic that was needed when working with values. Types are now converted into native Python types making for a much nicer API. Attributes access is now done on the feature itself using a simple key lookup, no more index lookup and attribute maps.
- **Code compatibility with version 1.x releases:** As this is a major release, it is not completely API compatible with previous 1.x releases. In most cases porting your code should be fairly straightforward - you can use this guide to get started. Please use the developer mailing list if you need further help.
- **Python project macros:** A Python module, saved into a `project.qgs` file, can be loaded and have specific functions run on the following project events: `openProject()`, `saveProject()` and `closeProject()`. Whether the macros are run can be configured in the application options.

5.7 Analysis tools

- **Processing Commander:** For quick access to geoprocessing functionality, just launch the processing commander (Ctrl + Alt + M) and start typing the name of the tool you are looking for. Commander will show you the available options and launch them for you. No more searching through menus to find tools. They are now right at your fingertips.
- **Heatmap Plugin Improvements:** The heatmap plugin has seen numerous improvements and optimisations, resulting in much faster creation of heatmaps. Additionally, you now have the choice of which kernel function is used to create the heatmap.
- **Processing Support:** The SEXTANTE project has been ported to and incorporated into QGIS as core functionality. SEXTANTE has been renamed to 'Processing' and introduces a new menu in QGIS from where you can access a rich toolbox of spatial analysis tools. The processing toolbox has incredibly rich functionality - with a python programming API allowing you to easily add new tools, and hooks to provide access to analysis capabilities of many popular open source tools such as GRASS, OTB, SAGA etc.

- **Processing Modeller:** One of the great features of the new processing framework is the ability to combine the tools graphically. Using the Processing Modeller, you can build up complex analysis from a series of small single purpose modules. You can save these models and then use them as building blocks in even more complex models. Awesome power integrated right into QGIS and very easy to use!

5.8 Plugins

- **Revamped plugin manager:** In QGIS 1.x managing plugins was somewhat confusing with two interfaces - one for managing already installed plugins and one for fetching python plugins from an only plugin repository. In QGIS 2.0 we introduce a new, unified, plugin manager which provides a one stop shop for downloading, enabling/disabling and generally managing you plugins. Oh, and the user interface is gorgeous too with side tabs and easy to recognise icons!
- **Application and Project Options:** Define default startup project and project templates. With QGIS 2.0 you can specify what QGIS should do when it starts: New Project (legacy behaviour, starts with a blank project), Most recent (when you start QGIS it will load the last project you worked on), Specific (always load a specific project when QGIS starts). You can use the project template directory to specify where your template projects should be stored. Any project that you store in that directory will be available for use as a template when invoking the *Project* → *New* from template menu.
- **System environment variables:** Current system environment variables can now be viewed and many configured within the application Options dialog. Useful for platforms, such as Mac, where a GUI application does not necessarily inherit the user's shell environment. Also useful for setting/viewing environment variables for the external tool sets controlled by the processing toolbox, e.g. SAGA, GRASS; and, for turning on debugging output for specific sections of the source code.
- **User-defined zoom scales:** A listing of zoom scales can now be configured for the application and optionally overridden per project. The list will show up in the Scale popup combo box in the main window status bar, allowing for quick access to known scales for efficiently viewing and working with the current data sources. Defined scales can be exported to an XML file that can be imported into other projects or another QGIS application.

5.9 General

- **Quantum GIS is now known only as 'qgis':** The 'Quantum' in 'Quantum GIS' never had any particular significance and the duality of referring to our project as both Quantum GIS and QGIS caused some confusion. We are streamlining our project and as part of that process we are officially dropping the use of the word Quantum - henceforth we will be known only as QGIS (spelled with all letters in upper case). We will be updating all our code and publicity material to reflect this.

5.10 Layer Legend

- **Legend visual feedback and options**
 - Total count for features in layer, as well as per symbol
 - Vector layers in edit mode now have a red pencil to indicate uncommitted (unsaved) edits
 - Active layer is now underlined, to indicate it in multi-layer selections or when there is no selection
 - Clicking in non-list-item whitespace now clears the selection
 - Right-clicks are now treated as left-clicks prior to showing the contextual menu, allowing for one click instead of two
 - Groups and layers can optionally be in a bold font style

- Raster layer generated preview icons can now be turned off, for projects where such rendering may be slow
- **Duplicate existing map layer:** Duplicate selected vector and raster layers in the map layer legend. Similar to importing the same data source again, as a separate layer, then copy/pasting style and symbology attributes.
- **Multi-layer toggle editing commands:** User can now select multiple layers in legend and, if any of those are vector layers in edit mode, choose to save, rollback, or cancel current uncommitted edits. User can also choose to apply those actions across all layers, regardless of selection.

5.11 Browser

- **Improvements to in-app browser panel:**
 - Directories can be filtered by wildcard or regex expressions
 - New Project home (parent directory of current project)
 - View Properties of the selected directory in a dialog
 - Choose which directories to Fast scan
 - Choose to Add a directory directly to Favourites via filesystem browse dialog
 - New /Volumes on Mac (hidden directory for access to external drives)
 - New OWS group (collation of available map server connections)
 - Open a second browser (*View -> Panels -> Browser (2)*) for drag-n-drop interactions between browser panels
 - Icons now sorted by item group type (filesystem, databases, map servers)
 - Layer Properties now have better visual layout

Der erste Einstieg

Dieses Kapitel gibt eine kurze Einführung in die Installation von QGIS, verweist auf Alaska-Beispieldaten von der QGIS Webseite und zeigt anhand eines einfachen Beispiels, wie einfach es ist, Raster- und Vektordaten in QGIS zu visualisieren.

6.1 Installation

Die Installation von QGIS ist sehr einfach. Standard Installationspakete gibt es für MS Windows und Mac OS X. Für viele GNU/Linux Betriebssysteme stehen Binärpakete (.rpm und .deb) oder entsprechende Software Repositories zur Verfügung, die man im Installationsmanager des jeweiligen Betriebssystems eintragen kann. Aktuelle Informationen zu den Binärpaketen befinden sich im Downloadbereich auf der QGIS Webseite unter <http://www.qgis.org>.

6.1.1 Kompilieren des Quellcodes


If you need to build QGIS from source, please refer to the installation instructions. They are distributed with the QGIS source code in a file called 'INSTALL'. You can also find it online at <http://htmlpreview.github.io/?https://raw.githubusercontent.com/qgis/QGIS/master/doc/INSTALL.html>

6.1.2 Installation auf externen Medien


QGIS allows to define a `--configpath` option that overrides the default path (e.g. `~/qgis2` under Linux) for user configuration and forces QSettings to use this directory, too. This allows users to e.g. carry a QGIS installation on a flash drive together with all plugins and settings. Also compare with section *System Menu*.

6.2 Beispieldaten

Die Dokumentation zeigt eine Reihe von Beispielen, die auf den Geodaten des QGIS Beispieldatensatzes basieren.

 Während der Installation unter Windows gibt es die Option, den QGIS Beispieldatensatz mit herunterzuladen. Wenn die Option ausgewählt wurde, werden die Daten nach *Eigene Dateien* in den Ordner *GIS Database* heruntergeladen. Mit dem Windows Explorer können Sie die Daten bei Bedarf nachträglich in ein anderes Verzeichnis verschieben. Wenn Sie die Option bei der Installation nicht ausgewählt haben, können Sie

- bereits auf Ihrem Rechner vorhandene GIS Daten verwenden;
- download sample data from at http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis_sample_data.zip; or
- QGIS deinstallieren, wieder neu installieren und dabei die entsprechende Option auswählen, wenn die oben angesprochenen Optionen nicht funktionieren.

 **X** For GNU/Linux and Mac OSX there are not yet dataset installation packages available as rpm, deb or dmg. To use the sample dataset download the file `qgis_sample_data` as ZIP archive from http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis_sample_data.zip and unzip the archive on your system. The Alaska dataset includes all GIS data that are used as examples and screenshots in the user guide, and also includes a small GRASS database. The projection for the QGIS sample dataset is Alaska Albers Equal Area with unit feet. The EPSG code is 2964.



```
PROJCS["Albers Equal Area",
  GEOGCS["NAD27",
    DATUM["North_American_Datum_1927",
      SPHEROID["Clarke 1866", 6378206.4, 294.978698213898,
        AUTHORITY["EPSG", "7008"]],
      TOWGS84[-3, 142, 183, 0, 0, 0, 0],
      AUTHORITY["EPSG", "6267"]],
    PRIMEM["Greenwich", 0,
      AUTHORITY["EPSG", "8901"]],
    UNIT["degree", 0.0174532925199433,
      AUTHORITY["EPSG", "9108"]],
    AUTHORITY["EPSG", "4267"]],
  PROJECTION["Albers_Conic_Equal_Area"],
  PARAMETER["standard_parallel_1", 55],
  PARAMETER["standard_parallel_2", 65],
  PARAMETER["latitude_of_center", 50],
  PARAMETER["longitude_of_center", -154],
  PARAMETER["false_easting", 0],
  PARAMETER["false_northing", 0],
  UNIT["us_survey_feet", 0.3048006096012192]]
```

If you intend to use QGIS as graphical frontend for GRASS, you can find a selection of sample locations (e.g. Spearfish or South Dakota) at the official GRASS GIS website <http://grass.osgeo.org/download/sample-data/>.


6.3 Ein erstes Übungsbeispiel





Nachdem Sie QGIS installiert und den Beispieldatensatz heruntergeladen und entpackt haben, beginnen wir mit einem einfachen und kurzen Beispiel. Ziel ist es, einen Raster- und einen Vektorlayer zu laden und wir verwenden dazu den Rasterlayer `qgis_sample_data/raster/landcover.img` und den Vektorlayer `qgis_sample_data/gml/lakes.gml` aus dem QGIS Beispieldatensatz.

6.3.1 QGIS starten

-  Starten Sie QGIS, indem Sie “QGIS” in die Kommandozeile tippen und Return drücken. Bei Binärversionen ist es auch möglich, QGIS im Programme Menü auszuwählen.
-  Starten Sie QGIS über das Start Menü, das QGIS Desktop Icon oder durch doppelklicken auf eine evtl. bereits vorhandene QGIS Projektdatei.
- **X** Doppelklicken Sie auf das QGIS Icon in Ihrem Programmordner.

6.3.2 Laden eines Raster- und Vektorlayers aus dem Beispieldatensatz




1. Drücken Sie auf den  Rasterlayer hinzufügen Knopf.
2. Browsen Sie zum Ordner `qgis_sample_data/raster/`, wählen Sie die ERDAS Img Datei `landcover.img` und klicken dann auf [Öffnen].
3. Wenn die Datei nicht aufgelistet ist, prüfen Sie in der ‘Dateien des Typs’ Combobox im unteren Bereich des Dialogs, ob der richtige Datentyp, in diesem Fall Erdas Imagine Images (*.img, *.IMG) eingestellt ist.

4. Nun drücken Sie auf den  Vektorlayer hinzufügen Knopf.
5. und wählen im Dialogfenster als Quelltyp  *Datei* aus. Klicken Sie auf **[Durchsuchen]**.
6. Browsen Sie zum Ordner `qgis_sample_data/gml/`, wählen Sie die GML Datei `lakes.gml` aus und klicken auf **[Öffnen]**. Nun klicken Sie auf **[Ok]**, um den Vektorlayer anzuzeigen.
7. Zoomen Sie in einen Bereich in dem sich ein paar Seen befinden.
8. Doppelklicken Sie auf `lakes` in der Legende. Der Dialog *Layereigenschaften* öffnet sich.
9. Click on the *Style* menu and select a blue as fill color.
10. Click on the *Labels* menu and check the  *Label this layer with* checkbox to enable labeling and choose "NAMES" field as field containing labels.
11. To improve readability of labels, you can add a white buffer around them, by clicking "Buffer" in the list on the left, checking  *Draw text buffer* and choosing 3 as buffer size.
12. Drücken Sie nun auf den Knopf **[Anwenden]**, prüfen Sie, ob das Ergebnis gut aussieht und bestätigen Sie dann mit einem Klick auf **[OK]**.

Sie sehen, wie einfach es ist, Raster- und Vektorlayer in QGIS zu visualisieren. Gehen Sie nun weiter zu den folgenden Kapiteln, um mehr über die vorhandenen Funktionalitäten, Einstellungsmöglichkeiten und ihre Benutzung zu erfahren.

6.4 QGIS Starten und Beenden

In Kapitel *Ein erstes Übungsbeispiel* wurde bereits kurz gezeigt, wie QGIS gestartet wird. Dies wird hier wiederholt und Sie werden sehen, dass QGIS darüber hinaus noch eine Reihe von Kommandozeilenoptionen zur Verfügung stellt.

-  Wenn QGIS bereits in einem ausführbaren Pfad installiert ist, können Sie QGIS in einem Kommandozeilenfenster mit dem Befehl: `qgis` starten, oder durch einen Doppelklick auf das QGIS Icon auf dem Desktop oder im Programme Menü.
-  Starten Sie QGIS über das Start Menü, das QGIS Desktop Icon oder durch Doppelklicken auf eine evtl. bereits vorhandene QGIS Projektdatei.
-  Doppelklicken Sie auf das QGIS Icon in Ihrem Programmordner. Wenn Sie QGIS aus der Shell starten wollen, verwenden Sie /Pfad-zu-den-ausführbaren-Dateien/Contents/MacOS/Qgis.

Um QGIS zu beenden, klicken im Menü   *File*  *QGIS* → *Beenden*, oder benutzen Sie das Tastenkürzel `Strg+Q`.

6.5 Optionen der Kommandozeile

Wenn Sie QGIS in der Kommandozeile starten, stehen eine Reihe von Optionen zur Verfügung. Eine Liste erhalten Sie, indem Sie `qgis ---help` eingeben. Die Ausgabe zeigt folgende Informationen:

```
qgis --help
QGIS - 2.0.1-Dufour 'Dufour' (exported)
QGIS is a user friendly Open Source Geographic Information System.
Usage: qgis [OPTION] [FILE]
  options:
    [--snapshot filename]    emit snapshot of loaded datasets to given file
    [--width width]          width of snapshot to emit
    [--height height]        height of snapshot to emit
    [--lang language]        use language for interface text
    [--project projectfile]  load the given QGIS project
```

```
[--extent xmin,ymin,xmax,ymax]  set initial map extent
[--nologo]                      hide splash screen
[--noplugins]                   don't restore plugins on startup
[--nocustomization]             don't apply GUI customization
[--optionspath path]           use the given QSettings path
[--configpath path]            use the given path for all user configuration
[--code path]                   run the given python file on load
[--help]                        this text
```

FILES:

Files specified on the command line can include rasters, vectors, and QGIS project files (.qgs):

1. Rasters - Supported formats include GeoTiff, DEM and others supported by GDAL
2. Vectors - Supported formats include ESRI Shapefiles and others supported by OGR and PostgreSQL layers using the PostGIS extension

Tipp: Ein Beispiel mit der Kommandozeile

Kommandozeilenoptionen beim Starten nutzen Sie können einen oder mehrere Kartenlayer in der Kommandozeile angeben, wenn Sie QGIS starten. Z.B.: Wenn Sie sich in dem Ordner `qgis_sample_data` befinden, können Sie durch folgendes Kommando QGIS mit einem Vektor- und einen Rasterlayer starten: `qgis ./raster/landcover.img ./gml/lakes.gml`

Kommandozeilenoption `--snapshot`

Diese Option ermöglicht es, einen PNG-Snapshot des aktuellen Kartenfensters zu erstellen. Dies ist z.B. sinnvoll, wenn Sie zahlreiche Projekte angelegt haben und Snapshots von den Daten machen wollen.

QGIS erstellt ein PNG-Bild mit 800x600 Pixeln. Dies können Sie mit den Parametern `---width` und `---height` anpassen und dann hinter der Option `---snapshot` einen Dateinamen angeben.

Kommandozeilenoption `--lang`

Auf Basis der Systemsprache Ihres Rechners wird auch die Sprache der QGIS-Oberfläche eingestellt. Wenn Sie diese ändern möchten, können Sie das mit der Option `---lang` erreichen. Eine Liste der unterstützten Sprachen finden Sie mit dem entsprechenden Länderkürzel unter http://hub.qgis.org/wiki/quantum-gis/GUI_Translation_Progress

Kommandozeilenoption `--project`

Es ist auch möglich, beim Starten von QGIS ein Projekt zu laden. Fügen Sie dazu die Option `--project` mit dem Namen ihres Projektes hinzu und QGIS lädt alle darin enthaltenen Daten direkt beim Start.

Kommandozeilenoption `---extent`

Um QGIS in einem bestimmten Ausschnitt Ihrer Daten zu starten, kann diese Option genutzt werden. Dazu wird durch die Eingabe von Eckkoordinaten eine 'Bounding Box' eingestellt. Die Koordinaten müssen durch Komma getrennt angegeben werden:

```
--extent xmin,ymin,xmax,ymax
```

Kommandozeilenoption `--nologo`

Diese Option verhindert das Anzeigen des Splashscreens beim Starten von QGIS.

Kommandozeilenoption `--noplugins`

Wenn Sie Probleme mit dem Starten von Erweiterungen haben können Sie das Laden beim Hochfahren von QGIS verhindern. Die Erweiterungen stehen danach immer noch über den QGIS-Erweiterungsmanager zu Verfügung.

Kommandozeilenoption `--nocustomization`

Mit dieser Option werden GUI Anpassungen beim Start nicht angewendet.



Kommandozeilenoption `--optionspath`


Sie können Mehrfachkonfigurationen durchführen und entscheiden welche Sie verwenden wollen wenn Sie QGIS unter Verwendung dieser Option starten. Unter *Optionen* können Sie überprüfen wo das Betriebssystem die Einstellungen speichert. Derzeit gibt es noch keine Möglichkeit die Datei festzulegen in die die Einstellungen gespeichert werden. Aus diesem Grund können Sie eine Kopie der Originaldatei machen und sie umbenennen.


Kommandozeilenoption `--configpath`

Diese Option ähnelt der vorangegangenen, überschreibt jedoch den Standardpfad (`~/.qgis`) für die Benutzerkonfiguration und zwingt QSettings dieses Verzeichnis zu verwenden. So kann der Benutzer z.B. eine QGIS-Installation mit allen Erweiterungen und Einstellungen auf einem USB-Stick transportieren.

6.6 QGIS Projekte

The state of your QGIS session is considered a Project. QGIS works on one project at a time. Settings are either considered as being per-project, or as a default for new projects (see Section *Optionen*). QGIS can save the state of your workspace into a project file using the menu options *Project* →  *Save* or *Project* →  *Save As*.

Load saved projects into a QGIS session using *Project* →  *Open ...*, *Project* → *New from template* or *Project* → *Open Recent*.

If you wish to clear your session and start fresh, choose *Project* →  *New*. Either of these menu options will prompt you to save the existing project if changes have been made since it was opened or last saved.

In einer Projektdatensatz sind folgenden Informationen gespeichert:

- Hinzugefügte Layer
- Einstellungen der Layer, inklusive Symbologie
- Projektion für das Kartenfenster
- Zuletzt gewählte Ausdehnung im Kartenfenster



Die Projektdatensatz wird im XML-Format gespeichert. Dadurch können Sie die Datei auch außerhalb von QGIS editieren, wenn Sie wissen, was Sie tun. Projektdatensätze aus älteren QGIS-Version funktionieren meist leider nicht. Um darauf hingewiesen zu werden, können Sie im Reiter *Allgemein* im Menü *Einstellungen* → *Optionen* das Kontrollkästchen:

☒ *Prompt to save project and data source changes when required*

☒ *Warnung ausgeben, wenn QGIS-Projekt einer früheren Version geöffnet wird auswählen*

6.7 Ausgabe

Abgesehen von der Möglichkeit, ein geöffnetes QGIS-Projekt in einer Projektdatensatz zu speichern, wie im obigen Kapitel *QGIS Projekte* beschrieben, gibt es noch zwei weitere Ausgabemöglichkeiten im Menü *Datei* →:

- Menu option *Project* →  *Save as Image* opens a file dialog where you select the name, path and type of image (PNG or JPG format). A world file with extension PNGW or JPGW saved in the same folder georeferences the image.
- Menu option *Project* →  *New Print Composer* opens a dialog where you can layout and print the current map canvas (see Section *Druckzusammenstellung*).

QGIS GUI

When QGIS starts, you are presented with the GUI as shown below (the numbers 1 through 5 in yellow circles refer to the five major areas of the interface as discussed below):

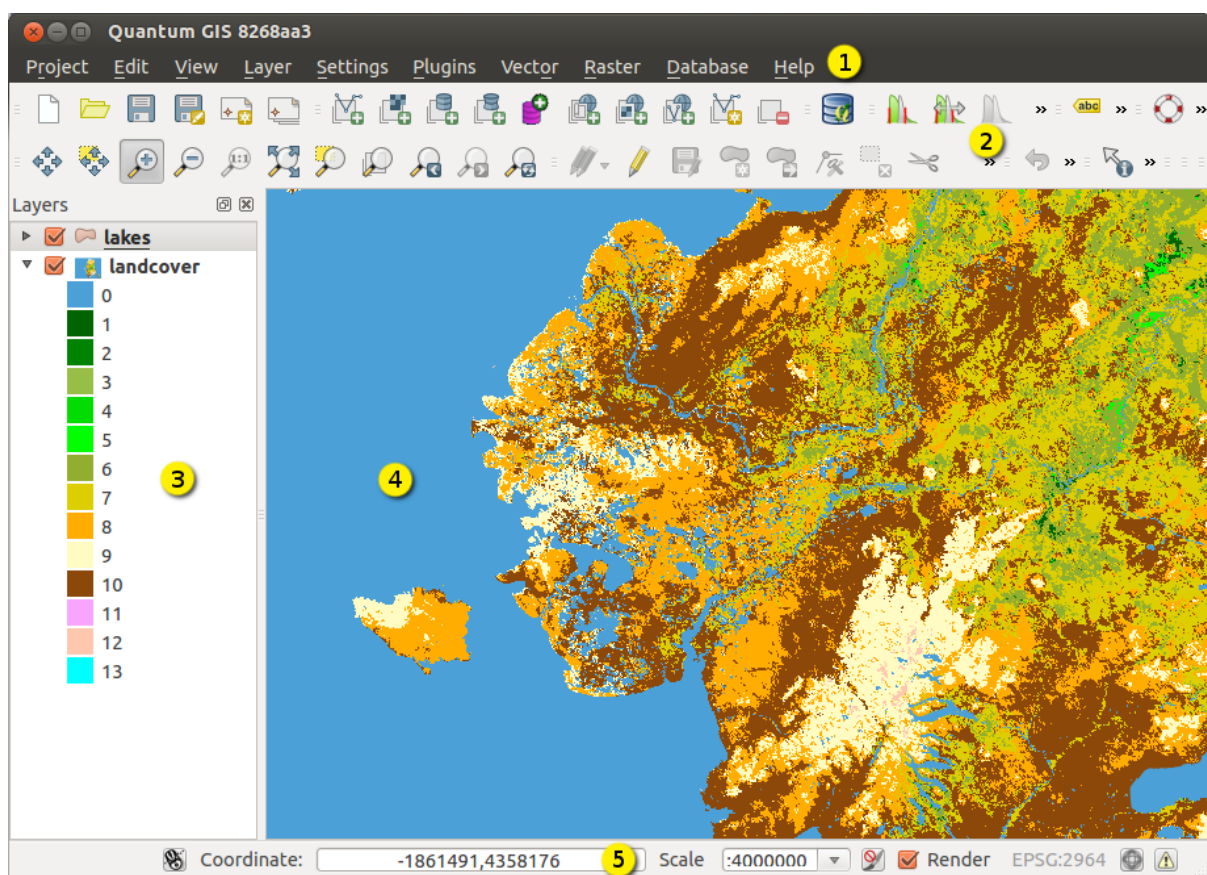


Abbildung 7.1: QGIS GUI with Alaska sample data 🐧

Bemerkung: Your window decorations (title bar, etc.) may appear different depending on your operating system and window manager.

The QGIS GUI is divided into five areas:

1. Menu Bar
2. Tool Bar
3. Map Legend

4. Map View

5. Status Bar









These five components of the QGIS interface are described in more detail in the following sections. Two more sections present keyboard shortcuts and context help.

7.1 Menu Bar






















The menu bar provides access to various QGIS features using a standard hierarchical menu. The top-level menus and a summary of some of the menu options are listed below, together with the icons of the corresponding tools as they appear on the toolbar, as well as keyboard shortcuts. Keyboard shortcuts can also be configured manually (shortcuts presented in this section are the defaults), using the [**Configure Shortcuts**] tool under *Settings*.


Although most menu options have a corresponding tool and vice-versa, the menus are not organized quite like the toolbars. The toolbar containing the tool is listed after each menu option as a checkbox entry. Some menu options only appear if the corresponding plugin is loaded. For more information about tools and toolbars, see Section *Toolbar*.

7.1.1 Project




Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
 <i>New</i>	Ctrl+N	see <i>QGIS Projekte</i>	<i>Project</i>
 <i>Open</i>	Ctrl+O	see <i>QGIS Projekte</i>	<i>Project</i>
<i>New from template →</i>		see <i>QGIS Projekte</i>	<i>Project</i>
<i>Open Recent →</i>		see <i>QGIS Projekte</i>	
 <i>Save</i>	Ctrl+S	see <i>QGIS Projekte</i>	<i>Project</i>
 <i>Save As</i>	Ctrl+Shift+S	see <i>QGIS Projekte</i>	<i>Project</i>
 <i>Save as Image</i>		see <i>Ausgabe</i>	
 <i>New Print Composer</i>	Ctrl+P	see <i>Druckzusammenstellung</i>	<i>Project</i>
 <i>Composer manager ...</i>		see <i>Druckzusammenstellung</i>	<i>Project</i>
<i>Print Composers →</i>		see <i>Druckzusammenstellung</i>	
 <i>Exit qgl</i>	Ctrl+Q		

7.1.2 Edit
















Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
 <i>Undo</i>	Ctrl+Z	see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Redo</i>	Ctrl+Shift+Z	see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Cut Features</i>	Ctrl+X	see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitizing</i>
 <i>Copy Features</i>	Ctrl+C	see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitizing</i>
 <i>Paste Features</i>	Ctrl+V	see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitizing</i>
 <i>Add Feature</i>	Ctrl+.	see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitizing</i>
 <i>Move Feature(s)</i>		see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitizing</i>
 <i>Delete Selected</i>		see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitizing</i>
 <i>Rotate Feature(s)</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Simplify Feature</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Add Ring</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Add Part</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Delete Ring</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Delete Part</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Reshape Features</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Offset Curves</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Split Features</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Merge Selected Features</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Merge Attr. of Selected Features</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>
 <i>Node Tool</i>		see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitizing</i>
 <i>Rotate Point Symbols</i>		see <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Advanced Digitizing</i>

After activating  Toggle editing mode for a layer, you will find the Add Feature icon in the *Edit* menu depending on the layer type (point, line or polygon).





7.1.3 Edit (extra)

Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
 Add Feature		see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	Digitizing
 Add Feature		see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	Digitizing
 Add Feature		see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	Digitizing

7.1.4 View





















Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
 Pan Map			Map Navigation
 Pan Map to Selection			Map Navigation
 Zoom In	Ctrl++		Map Navigation
 Zoom Out	Ctrl+-		Map Navigation
Select →		see <i>Objekte auswählen und Auswahl aufheben</i>	Attributes
 Identify Features	Ctrl+Shift+I		Attributes
Measure →		see <i>sec_measure</i>	Attributes
 Zoom Full	Ctrl+Shift+F		Map Navigation
 Zoom To Layer			Map Navigation
 Zoom To Selection	Ctrl+J		Map Navigation
 Zoom Last			Map Navigation
 Zoom Next			Map Navigation
 Zoom Actual Size			Map Navigation
Decorations →		see <i>Dekorationen</i>	
 Map Tips			Attributes
 New Bookmark	Ctrl+B	see <i>Räumliche Lesezeichen</i>	Attributes
 Show Bookmarks	Ctrl+Shift+B	see <i>Räumliche Lesezeichen</i>	Attributes
 Refresh	Ctrl+R		Map Navigation

7.1.5 Layer






Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
New →		see <i>Creating new Vector layers</i>	Manage Layers
Embed Layers and Groups ...		see <i>Layer/Gruppen einbinden</i>	
 Add Vector Layer	Ctrl+Shift+V	see <i>Arbeiten mit Vektordaten</i>	Manage Layers
 Add Raster Layer	Ctrl+Shift+R	see <i>Loading raster data in QGIS</i>	Manage Layers
 Add PostGIS Layer	Ctrl+Shift+D	see <i>PostGIS Layer laden</i>	Manage Layers
 Add SpatiaLite Layer	Ctrl+Shift+L	see <i>SpatiaLite Layer laden</i>	Manage Layers

Fortsetzung auf der nächsten Seite


Tabelle 7.1 – Fortsetzung der vorherigen Seite

Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
 Add MSSQL Spatial Layer	Ctrl+Shift+W	see <i>label_mssql</i>	<i>Manage Layers</i>
 Add Oracle GeoRaster Layer		see <i>Oracle GeoRaster Plugin</i>	<i>Manage Layers</i>
 Add SQL Anywhere Layer		see <i>SQL-Anywhere Plugin</i>	<i>Manage Layers</i>
 Add WMS/WMTS Layer		see <i>WMS/WMTS Client</i>	<i>Manage Layers</i>
 Add WCS Layer		see <i>WCS Client</i>	<i>Manage Layers</i>
 Add WFS Layer		see <i>WFS und WFS-T Klient</i>	<i>Manage Layers</i>
 Add Delimited Text Layer		see <i>Add Delimited Text Layer</i>	<i>Manage Layers</i>
 Copy style	Ctrl+D Ctrl+Shift+C	see <i>Style Menu</i>	
 Paste style		see <i>Style Menu</i>	
 Open Attribute Table		see <i>Mit Attributtabelle arbeiten</i>	<i>Attributes</i>
 Toggle Editing		see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitizing</i>
 Save Layer Edits		see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitizing</i>
 Current Edits →		see <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitizing</i>
Save as...			
Save selection as vector file...		See <i>Mit Attributtabelle arbeiten</i>	
 Remove Layer(s)			
Set CRS of Layer(s)			
Set project CRS from Layer Properties			
Query...	Ctrl+Shift+O		
 Labeling			
 Add to Overview			<i>Manage Layers</i>
 Add All To Overview			
 Remove All From Overview			
 Show All Layers	Ctrl+Shift+U		<i>Manage Layers</i>
 Hide All Layers	Ctrl+Shift+H		<i>Manage Layers</i>

7.1.6 Settings

Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
Panels →	Ctrl-F	see <i>Bedienfelder und Werkzeugkästen</i>	
Toolbars →		see <i>Bedienfelder und Werkzeugkästen</i>	
Toggle Full Screen Mode	Ctrl+Shift+P		
 Project Properties ...		see <i>QGIS Projekte</i>	
 Custom CRS ...		see <i>Eigenes Koordinatenbezugssystem definieren</i>	
Style Manager...		see <i>vector_style_manager</i>	
 Configure shortcuts ...			
 Customization ...		see <i>Anpassung</i>	
 Options ...		see <i>Optionen</i>	
Snapping Options ...			

7.1.7 Plugins

Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
 <i>Manage and Install Plugins</i> <i>Python Console</i> <i>GRASS →</i>		see <i>Plugins verwalten</i> see <i>GRASS GIS Integration</i>	<i>GRASS</i>

When starting QGIS for the first time not all core plugins are loaded.

7.1.8 Vector

Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
<i>Coordinate Capture</i> →		see <i>Koordinaten aufnehmen Plugin</i>	<i>Vector</i>
<i>Dxf2Shp</i> →		see <i>Dxf2Shape Konverter Plugin</i>	<i>Vector</i>
<i>GPS</i> →		see <i>GPS Plugin</i>	<i>Vector</i>
<i>Open Street Map</i> →		see <i>Loading OpenStreetMap Vectors</i>	
<i>Road Graph</i> →		see <i>Straßengraph Plugin</i>	
<i>Spatial Query</i> →		see <i>Räumliche Abfrage Plugin</i>	<i>Vector</i>

When starting QGIS for the first time not all core plugins are loaded.

7.1.9 Raster

Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
<i>Raster calculator</i>		see <i>Rasterrechner</i>	
<i>Georeferencer</i> →		see <i>Georeferenzier Plugin</i>	<i>Raster</i>
<i>Heatmap</i> →		see <i>Heatmap Plugin</i>	<i>Raster</i>
<i>Interpolation</i> →		see <i>Interpolationsplugin</i>	<i>Raster</i>
<i>Zonal Statistics</i> →		see <i>Zonenstatistikerweiterung</i>	<i>Raster</i>







When starting QGIS for the first time not all core plugins are loaded.

7.1.10 Database

Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
<i>eVis</i> →		see <i>eVis Plugin</i>	<i>Database</i>
<i>Spit</i> →		see <i>label spit</i>	<i>Database</i>







When starting QGIS for the first time not all core plugins are loaded.


7.1.11 Processing





Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
 <i>Toolbox</i>		see <i>The toolbox</i>	<i>Toolbox</i>
 <i>Graphical Modeler</i>		see <i>The graphical modeler</i>	
 <i>History and Logs</i>		see <i>The history manager</i>	
 <i>Options and configuration</i>		see <i>Configuring the processing framework</i>	
 <i>Results viewer</i>		see <i>Konfiguration externer Anwendungen</i>	
 <i>Commander</i>	Ctrl+Alt+M	see <i>The SEXTANTE Commander</i>	

When starting QGIS for the first time not all core plugins are loaded.

7.1.12 Help

Menu Option	Shortcut	Reference	Toolbar
 <i>Help Contents</i>	F1		<i>Help</i>
 <i>What's This?</i>	Shift+F1		<i>Help</i>
<i>API Documentation</i>			
<i>Need support ?</i>			
 <i> qg Home Page</i>	Ctrl+H		
 <i>Check qg Version</i>			
 <i>About</i>			
 <i> qg Sponsors</i>			

Please note that for Linux  the Menu Bar items listed above are the default ones in KDE window manager. In GNOME, Settings menu has different content and its items have to be found here:

 <i>Project Properties</i>	<i>Project</i>
 <i>Options</i>	<i>Edit</i>
 <i>Configure Shortcuts</i>	<i>Edit</i>
<i>Style Manager</i>	<i>Edit</i>
 <i>Custom CRS</i>	<i>Edit</i>
<i>Panels →</i>	<i>View</i>
<i>Toolbars →</i>	<i>View</i>
<i>Toggle Full Screen Mode</i>	<i>View</i>
<i>Tile scale slider</i>	<i>View</i>
<i>Live GPS tracking</i>	<i>View</i>

7.2 Toolbar

The toolbar provides access to most of the same functions as the menus, plus additional tools for interacting with the map. Each toolbar item has popup help available. Hold your mouse over the item and a short description of the tool's purpose will be displayed.

Every menubar can be moved around according to your needs. Additionally every menubar can be switched off using your right mouse button context menu holding the mouse over the toolbars (read also *Bedienfelder und Werkzeugkästen*).

Tip: Restoring toolbars

If you have accidentally hidden all your toolbars, you can get them back by choosing menu option *Settings → Toolbars →*. If a toolbar disappears under Windows, which seems to be a problem in QGIS from time to time, you have to remove `\HKEY_CURRENT_USER\Software\QGIS\qgis\UI\state` in the registry. When you restart QGIS, the key is written again with the default state, and all toolbars are visible again.

7.3 Map Legend

The map legend area lists all the layers in the project. The checkbox in each legend entry can be used to show or hide the layer.

A layer can be selected and dragged up or down in the legend to change the z-ordering. Z-ordering means that layers listed nearer the top of the legend are drawn over layers listed lower down in the legend.


Bemerkung: This behaviours can be overridden by ‘Layer order’ panel.

Layers in the legend window can be organised into groups. There are two ways to do so:

1. Right click in the legend window and choose *Add Group*. Type in a name for the group and press **Enter**. Now click on an existing layer and drag it onto the group.
2. Select some layers, right click in the legend window and choose *Group Selected*. The selected layers will automatically be placed in a new group.

To bring a layer out of a group you can drag it out, or right click on it and choose *Make to toplevel item*. Groups can be nested inside other groups.

The checkbox for a group will show or hide all the layers in the group with one click.

The content of the right mouse button context menu depends on whether the selected legend item is a raster or a vector layer. For GRASS vector layers  *Toggle editing* is not available. See section [Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers](#) for information on editing GRASS vector layers.

Right mouse button menu for raster layers

- *Zoom to layer extent*
- *Zoom to Best Scale (100%)*
- *Stretch Using Current Extent*
- *Show in overview*
- *Remove*
- *Duplicate*
- *Set Layer CRS*
- *Set Project CRS from Layer*
- *Save as ...*
- *Properties*
- *Rename*
- *Copy Style*
- *Add New Group*
- *Expand all*
- *Collapse all*
- *Update Drawing Order*

Additionally, according to layer position and selection

- *Make to toplevel item*
- *Group Selected*

Right mouse button menu for vector layers

- *Zoom to Layer Extent*
- *Show in Overview*
- *Remove*
- *Duplicate*
- *Set Layer CRS*
- *Set Project CRS from Layer*
- *Open Attribute Table*

- *Toggle Editing* (not available for GRASS layers)
- *Save As ...*
- *Save Selection As*
- *Filter*
- *Show Feature Count*
- *Properties*
- *Rename*
- *Copy Style*
- *Add New Group*
- *Expand all*
- *Collapse all*
- *Update Drawing Order*

Additionally, according to layer position and selection

- *Make to toplevel item*
- *Group Selected*


Right mouse button menu for layer groups

- *Zoom to Group*
- *Remove*
- *Set Group CRS*
- *Rename*
- *Add New Group*
- *Expand all*
- *Collapse all*
- *Update Drawing Order*

It is possible to select more than one layer or group at the same time by holding down the `Ctrl` key while selecting the layers with the left mouse button. You can then move all selected layers to a new group at the same time.

You are also able to delete more than one Layer or Group at once by selecting several Layers with the `Ctrl` key and pressing `Ctrl+D` afterwards. This way all selected Layers or groups will be removed from the layer's list.

7.3.1 Working with the Legend independent layer order

There is a widget that allows to define a legend independent drawing order. You can activate it in the menu *Settings* → *Panels* → *Layer order*. Determine the drawing order of the layers in the map view here. Doing so makes it possible to order your layers in order of importance, for example, but to still display them in the correct order (see [figure_layer_order](#)). Checking the  *Control rendering order* box underneath the list of layers will cause a revert to default behavior.

7.4 Map View

This is the “business end” of QGIS - maps are displayed in this area! The map displayed in this window will depend on the vector and raster layers you have chosen to load (see sections that follow for more information on how to load layers). The map view can be panned (shifting the focus of the map display to another region) and zoomed in and out. Various other operations can be performed on the map as described in the toolbar description

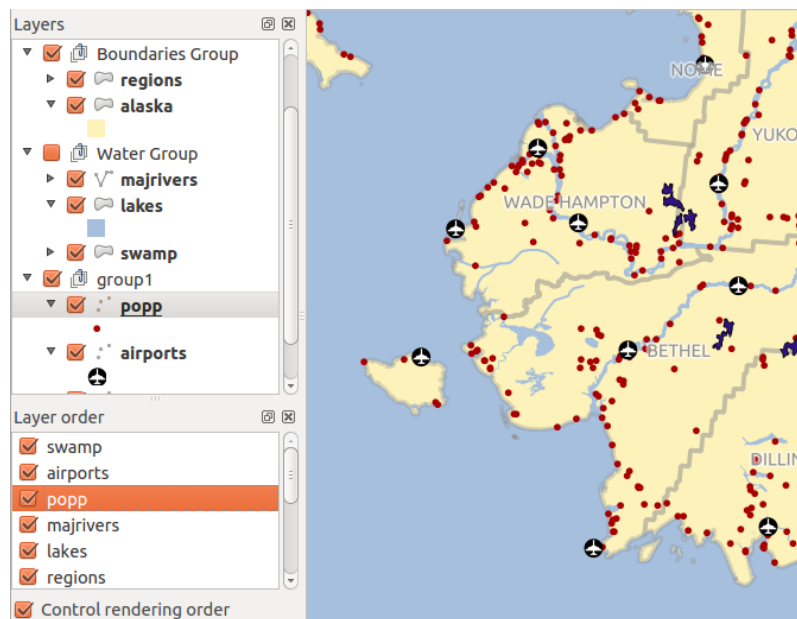


Abbildung 7.2: Define a legend independent layer order 🐧

above. The map view and the legend are tightly bound to each other - the maps in view reflect changes you make in the legend area.

Tipp: Zooming the Map with the Mouse Wheel

You can use the mouse wheel to zoom in and out on the map. Place the mouse cursor inside the map area and roll the wheel forward (away from you) to zoom in and backwards (towards you) to zoom out. The mouse cursor position is the center where the zoom occurs. You can customize the behavior of the mouse wheel zoom using the *Map tools* menu under the *Settings* → *Options* menu.

Tipp: Panning the Map with the Arrow Keys and Space Bar

You can use the arrow keys to pan in the map. Place the mouse cursor inside the map area and click on the right arrow key to pan East, left arrow key to pan West, up arrow key to pan North and down arrow key to pan South. You can also pan the map using the space bar or the click on mouse wheel: just move the mouse while holding down space bar or click on mouse wheel.


7.5 Status Bar

The status bar shows you your current position in map coordinates (e.g. meters or decimal degrees) as the mouse pointer is moved across the map view. To the left of the coordinate display in the status bar is a small button that will toggle between showing coordinate position or the view extents of the map view as you pan and zoom in and out.

Next to the coordinate display you find the scale display. It shows the scale of the map view. If you zoom in or out QGIS shows you the current scale. There is a scale selector which allows you to choose between predefined scales from 1:500 until 1:1000000.


A progress bar in the status bar shows progress of rendering as each layer is drawn to the map view. In some cases, such as the gathering of statistics in raster layers, the progress bar will be used to show the status of lengthy operations.

If a new plugin or a plugin update is available, you will see a message at the far left of the status bar. On the right side of the status bar is a small checkbox which can be used to temporarily prevent layers being rendered

to the map view (see Section *Layeranzeige kontrollieren* below). The icon  immediately stops the current map rendering process.


To the right of the render functions you find the EPSG code of the current project CRS and a projector icon. Clicking on this opens the projection properties for the current project.

Tipp: Calculating the correct Scale of your Map Canvas

When you start QGIS, degrees is the default unit, and it tells QGIS that any coordinate in your layer is in degrees. To get correct scale values, you can either change this to meter manually in the *General* tab under *Settings* → *Project Properties* or you can select a project Coordinate Reference System (CRS) clicking on the  CRS status icon in the lower right-hand corner of the statusbar. In the last case, the units are set to what the project projection specifies, e.g. '+units=m'.

Allgemeine Werkzeuge

8.1 Identify features

Identify features allow to interact with map canvas to get data attribut on a pop-up windows. To identify feature use *View* → *Identify features* or Ctrl+Shift+I, or click on the  *Identify features* icon in the toolbar.

If you click on several feature, this pop-up will list all data attributes of all features. The first item is the number of the item in the list of result followed by layer name. Then its first child will be the name of a field with its value. Finally all informations of the feature is displayed.

This window can be customized to display custom fields but by default it will display three kind of information:

- **Actions:** actions can be added to the identify feature windows. When clicking on the action label, action will be run. By default only one action is added to View feature form for editing.
- **Derived:** those informations are calculated or derived from other information. You can find clicked coordinate, X and Y coordinates, area in map unit and perimeter in map unit for polygon, length in map unit for line and feature id.
- **Data attributes:** this is the list of attribute fields from data.

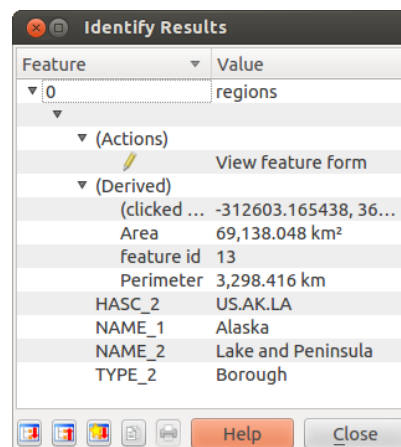




Abbildung 8.1: Identify feaures dialog (Gnome)

At the bottom of the windows, you have five icons:

-  Expand tree
-  Collapse tree
-  Default behaviour

-  Copy attributes
-  Print selected HTML response

More feature can be found in the menu display with a right click of the mouse somewhere in the response tree.

This menu allows to:

- View Feature form
- Zoom to feature
- Copy feature: copy all feature ie geometry and attributes;
- Copy attribute value: copy only the value of the attribut you click on;
- Copy feature attributes: copy only attributes;
- Clear result: result in the window are removed
- Clear highlights: features highlight on the map are removed
- Highlight all
- Highlight layer
- Layer properties: open layer properties window
- Expand all
- Collapse all

8.2 Tastenkürzel

QGIS provides default keyboard shortcuts for many features. You find them in Section [Menu Bar](#). Additionally the menu option *Settings* → *Configure Shortcuts* allows to change the default keyboard shortcuts and to add new keyboard shortcuts to QGIS features.

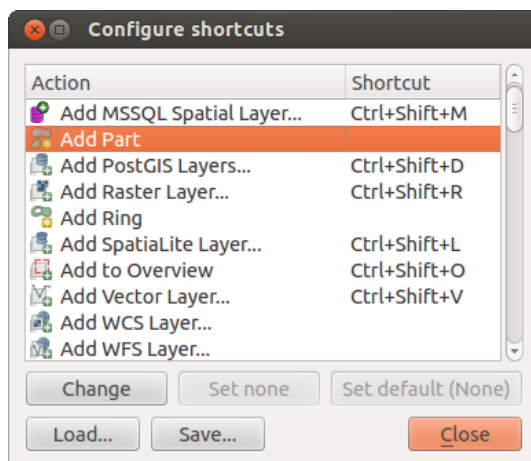


Abbildung 8.2: Define shortcut options  (Gnome)

Configuration is very simple. Just select a feature from the list and click on **[Change]**, **[Set none]** or **[Set default]**. Once you have found your configuration, you can save it as XML file and load it to another QGIS installation.

8.3 Hilfe

Wenn Sie Hilfe zu bestimmten Themen brauchen erreichen Sie die Kontext-Hilfe über den *Hilfe* Knopf der Ihnen in den meisten Dialogen zur Verfügung steht. Bitte beachten Sie daß Erweiterungen von Drittanbietern zu dementsprechend gewidmeten Internetseiten verweisen.


8.4 Layeranzeige kontrollieren

By default, QGIS renders all visible layers whenever the map canvas must be refreshed. The events that trigger a refresh of the map canvas include:

- Einen Layer hinzufügen
- Karten verschieben, hinein- oder herauszoomen
- Resizing the QGIS window
- Layer ein- oder ausblenden

QGIS allows you to control the rendering process in a number of ways.

8.4.1 Maßstabsabhängige Layeranzeige



Scale dependent rendering allows you to specify the minimum and maximum scales at which a layer will be visible. To set scale dependency rendering, open the *Properties* dialog by double-clicking on the layer in the legend. On the *General* tab, click on the  *Use scale dependent rendering* checkbox to activate the feature then set the minimum and maximum scale values. .

You can determine the scale values by first zooming to the level you want to use and noting the scale value in the QGIS status bar.


8.4.2 Layeranzeige kontrollieren

Die Kartenwiedergabe kann auf folgende Art kontrolliert werden:


Wiedergabe unterdrücken


To suspend rendering, click the  *Render* checkbox in the lower right corner of the statusbar. When the  *Render* checkbox is not checked, QGIS does not redraw the canvas in response to any of the events described in Section [Layeranzeige kontrollieren](#). Examples of when you might want to suspend rendering include:


- Viele Layer hinzufügen und ihre Symbologie vor der Visualisierung einstellen
- Einen oder mehrere große Layer hinzufügen und erst die maßstabsabhängige Wiedergabe einstellen
- Einen oder mehrere große Layer hinzufügen und erst in ein bestimmtes Gebiet hineinzoomen
- Eine Kombination aus den oben genannten Punkten

Wenn Sie die  *Zeichnen* aktivieren, findet automatisch eine Erneuerung der Wiedergabe des Kartenfensters statt.

Option für Layer hinzufügen

You can set an option to always load new layers without drawing them. This means the layer will be added to the map, but its visibility checkbox in the legend will be unchecked by default. To set this option, choose menu option *Settings* → *Options* → and click on the *Rendering* menu. Uncheck the  *By default new layers added to the map should be displayed* checkbox. Any layer added to the map will be off (invisible) by default.

Another option in *Settings* → *Options* → *Rendering* menu is the  *Enable back buffer* checkbox. It provides better graphics performance at the cost of losing the possibility to cancel rendering and incremental feature drawing. If it is unchecked, you can set the 'Number of features to draw before updating the display', otherwise it is inactive.

Finally you can activate the  *Use render caching where possible to speed up redraws* checkbox.

Zeichnen stoppen

Um die Wiedergabe einer Karte zu stoppen drücken Sie die `ESC` Taste. Dies stoppt die Erneuerung der Wiedergabe und die Karte wird nur zum Teil angezeigt. Es kann sein dass etwas Zeit zwischen dem Drücken der `ESC` Taste und dem Stoppen der Kartenwiedergabe vergeht.



Bemerkung: Es ist derzeit nicht möglich das Zeichnen zu stoppen - diese Funktion wurde mit der Version qt4 ausgeschaltet da es zu Problemen und Abstürzen der Benutzeroberfläche kam.

Anpassen des Kartenfensters bei der Wiedergabe

You can set an option to update the map display as features are drawn. By default, QGIS does not display any features for a layer until the entire layer has been rendered. To update the display as features are read from the datastore, choose menu option *Settings* → *Options* click on the *Rendering* menu. Set the feature count to an appropriate value to update the display during rendering. Setting a value of 0 disables update during drawing (this is the default). Setting a value too low will result in poor performance as the map canvas is continually updated during the reading of the features. A suggested value to start with is 500.

Die Qualität der Wiedergabe beeinflussen

To influence the rendering quality of the map you have 2 options. Choose menu option *Settings* → *Options* click on the *Rendering* menu and select or deselect following checkboxes.


-  *Linien auf Kosten der Zeichengeschwindigkeit weniger gezackt zeichnen*
-  *Problem mit falsch gefüllten Polygonen beheben*

8.5 Messen

Das Messen funktioniert mit Projektionen (z.B. UTM) und auch mit nicht projizierten Daten. Wenn die geladene Karte als Geografisches Koordinatensystem abgebildet wird (z.B. Latitude/Longitude) sind die Messergebnisse falsch. Sie müssen dann ein passendes KBS mit einer Projektion verwenden (siehe Abschnitt *Arbeiten mit Projektionen*). Alle Meßwerkzeuge verwenden auch die eingestellte Fangtoleranz der Digitalisierung. Dies ist zum Beispiel dann sinnvoll, wenn Sie entlang von Linien oder Polygongrenzen geladener Vektorlayer messen wollen.

Um ein Meßwerkzeug auszuwählen klicken Sie auf  und suchen das Werkzeug das sie benutzen wollen aus.

8.5.1 Strecken, Flächen und Winkel messen

 **Measure Line:** QGIS is able to measure real distances between given points according to a defined ellipsoid. To configure this, choose menu option *Settings* → *Options*, click on the *Map tools* tab and choose the appropriate ellipsoid. There you can also define a rubberband color and your preferred measurement units (meters or feet) and angle units (degrees, radians and gon). The tools then allows you to click points on the map. Each segment-length as well as the total shows up in the measure-window. To stop measuring click your right mouse button.

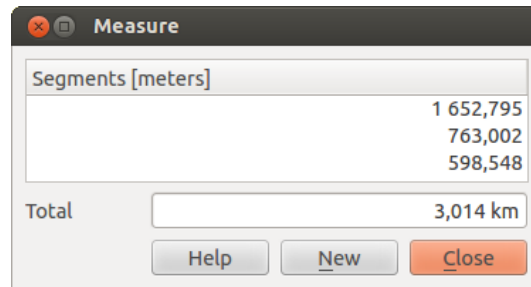



Abbildung 8.3: Measure Distance 🐧 (Gnome)

 **Measure Area:** Areas can also be measured. In the measure window the accumulated area size appears. In addition, the measuring tool will snap to the currently selected layer, provided that layer has its snapping tolerance set. (See Section *Einstellen der Fangtoleranz und des Suchradius*). So if you want to measure exactly along a line feature, or around a polygon feature, first set its snapping tolerance, then select the layer. Now, when using the measuring tools, each mouse click (within the tolerance setting) will snap to that layer.

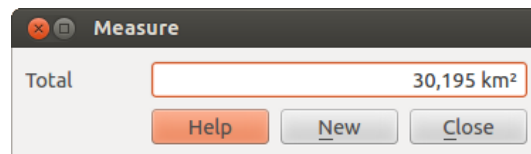



Abbildung 8.4: Measure Area 🐧 (Gnome)

 **Measure Angle:** You can also measure angles. The cursor becomes cross-shaped. Click to draw the first segment of the angle you wish to measure, then move the the cursor to draw the desired angle. The measure is displayed in a popup dialog.

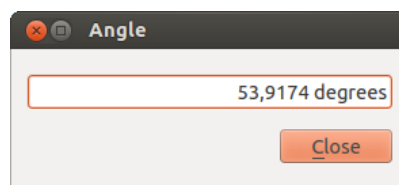









Abbildung 8.5: Measure Angle 🐧 (Gnome)

8.5.2 Objekte auswählen und Auswahl aufheben

The QGIS toolbar provides several tools to select features in the map canvas. To select one or several features just click on  and select your tool:

-  Select Single Feature


-  Select Features by Rectangle
-  Select Features by Polygon
-  Select Features by Freehand
-  Select Features by Radius

Um die Auswahl von Objekten wieder aufzuheben, klicken Sie auf den Knopf .

8.6 Dekorationen

The Decorations of QGIS includes the Grid, Copyright Label, the North Arrow and the Scale Bar. They are used to 'decorate' the map by adding cartographic elements.

8.6.1 Grid

 Grid allows to add a coordinate grid and coordinate annotations to the map canvas.

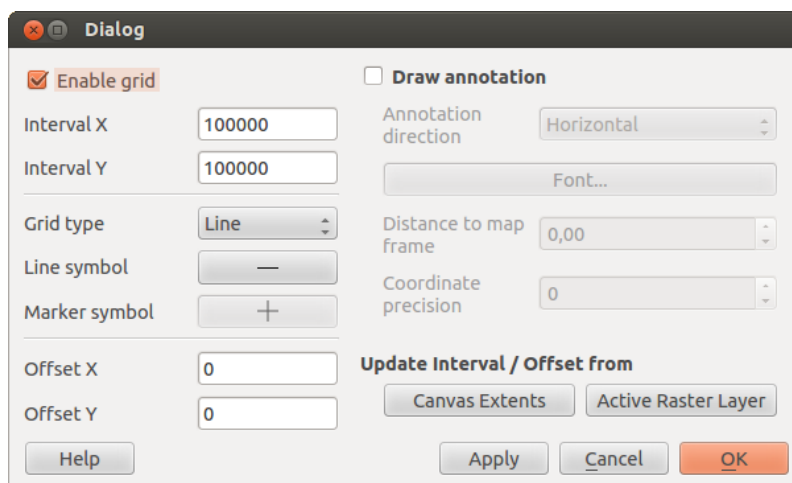





Abbildung 8.6: The Grid Dialog 

1. Select from menu *View* → *Decorations* → *Grid*. The dialog starts (see [figure_decorations_1](#)).
2. Activate the  *Enable grid* checkbox and set grid definitions according to the layers loaded in the map canvas.
3. Activate the  *Draw annotations* checkbox and set annotation definitions according to the layers loaded in the map canvas.
4. Click [**Apply**] to check, if it looks as expected.
5. Click [**OK**] to close the dialog.

8.6.2 Urheberrechtshinweis

 Copyright label adds a Copyright label using the text you prefer to the map.

1. Select from menu *View* → *Decorations* → *Copyright Label*. The dialog starts (see [figure_decorations_2](#)).

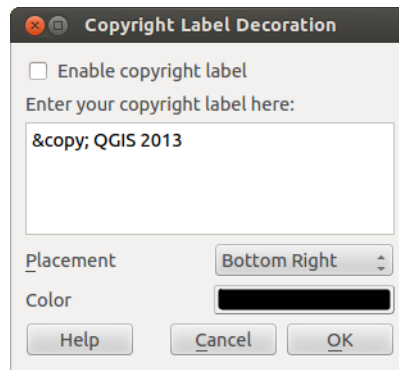





Abbildung 8.7: The copyright Dialog 

2. Geben Sie den Text ein, den Sie der Karte hinzufügen möchten. Wie im gezeigten Beispiel können Sie hierbei auch HTML Text verwenden
3. Wählen Sie aus dem Drop-down Menü *Platzierung* 'Unten Rechts' aus, wo der Urheberrechtshinweis im Kartenfenster zu sehen sein soll
4. Vergewissern Sie sich, dass da Kontrollkästchen  *Urheberrechtshinweis aktivieren* ausgewählt ist
5. Klicken Sie auf **OK**

In the example above (default) QGIS places a copyright symbol followed by the date in the lower right hand corner of the map canvas.

8.6.3 Nordpfeil

 North Arrow places a simple north arrow on the map canvas. At present there is only one style available. You can adjust the angle of the arrow or let QGIS set the direction automatically. If you choose to let QGIS determine the direction, it makes its best guess as to how the arrow should be oriented. For placement of the arrow you have four options, corresponding to the four corners of the map canvas.

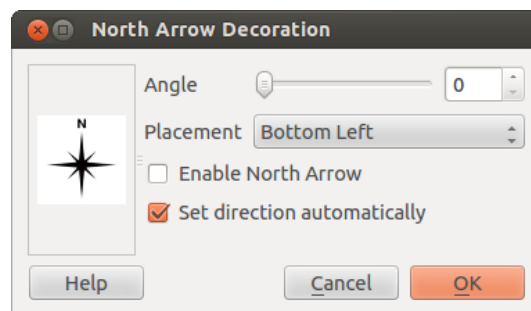



Abbildung 8.8: The North Arrow Dialog 

8.6.4 Maßstab

 Scale Bar adds a simple scale bar to the map canvas. You control the style and placement, as well as the labeling of the bar.

QGIS only supports displaying the scale in the same units as your map frame. So if the units of your layers are in meters, you can't create a scale bar in feet. Likewise if you are using decimal degrees, you can't create a scale bar to display distance in meters.

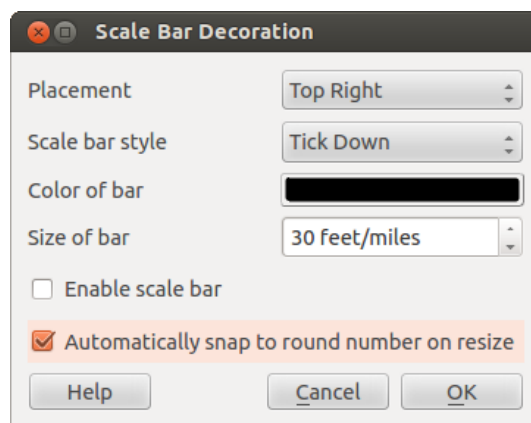




Abbildung 8.9: The Scale Bar Dialog 


Das Hinzufügen eines Maßstabbalkens geht folgendermaßen:

1. Select from menu *View* → *Decorations* → *Scale Bar* The dialog starts (see [figure_decorations_4](#))
2. Wählen Sie aus dem Drop-Down Menü *Platzierung* ‘Unten Links’ aus
3. Wählen Sie aus dem Drop-Down Menü *Maßstabsstil* ‘Strich unten’ aus
4. Wählen Sie aus *Balkenfarbe* ‘schwarz’ aus oder verwenden Sie die Standardfarbe schwarz
5. Legen Sie die Größe des Balkens und seine Beschriftung unter *Größe des Maßstabs* mit ‘30 Grad’ fest
6. Vergewissern Sie sich, dass das Kontrollkästchen  *Aktiviere Maßstab* aktiv ist
7. Optional können Sie noch auswählen, dass die Maßstabszahl bei Größenänderungen immer auf eine Ganze Zahl gerundet werden soll mit dem Kontrollkästchen  *Bei Größenänderungen automatisch runde Zahlen einstellen*
8. Klicken Sie auf **OK**


Tipp: Einstellungen von Dekorationen

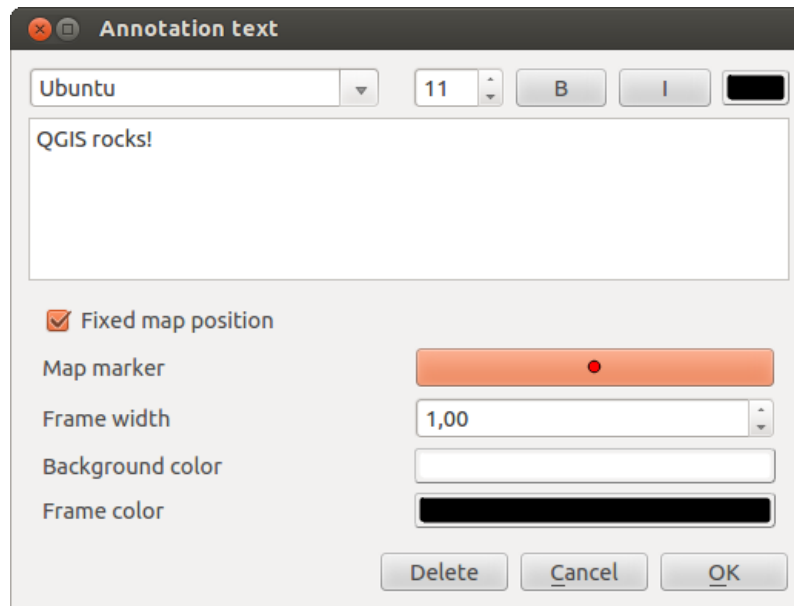

When you save a .qgs project, any changes you have made to Grid, NorthArrow, ScaleBar and Copyright will be saved in the project and restored the next time you load the project.

8.7 Beschriftungstools


The  **Text Annotation** tools in the attribute toolbar provides the possibility to place formatted text in a balloon on the QGIS map canvas. Use the *Text Annotation* tool and click into the map canvas.

Ein Doppelklick auf das Element öffnet den Dialog mit verschiedenen Optionen. im Texteditor können Sie den formatierten Text eingeben und einige Einstellungen vornehmen. Z.B. kann das Objekt an einer bestimmten Stelle positioniert werden, was dann durch ein Markersymbol angezeigt wird. Oder das es unabhängig von dem Objekt im Kartenfenster angezeigt wird. Der Text kann entweder durch Verschieben der Markierung oder der Sprechblase im Kartenfenster verschoben werden.


The  **Move Annotation** tool allows to move the annotation on the map canvas.

Abbildung 8.10: Annotation text dialog 


8.7.1 Html annotations

The  **Html Annotation** tools in the attribute toolbar provides the possibility to place the content of a html file in a balloon on the QGIS map canvas. Use the *Html Annotation* tool, click into the map canvas and add the path to the html file into the dialog.

8.7.2 SVG annotations

The  **SVG Annotation** tools in the attribute toolbar provides the possibility to place a SVG Symbol in a balloon on the QGIS map canvas. Use the *SVG Annotation* tool, click into the map canvas and add the path to the SVG file into the dialog.

8.7.3 Beschriftungsformular

Additionally you can also create your own annotation forms. The  **Form Annotation** tool is useful to display attributes of a vector layer in a customized qt designer form (see [figure_custom_annotation](#)). It is similar to the designer forms for the *Identify features* tool, but displayed in an annotation item. Also see QGIS blog <http://blog.qgis.org/node/143> for more information.

Bemerkung: Wenn Sie das Tastenkürzel `Ctrl+T` drücken während ein Beschriftungswerkzeug aktiv ist ändert sich deren Anzeigestatus zwischen an und aus.

8.8 Räumliche Lesezeichen

Räumliche Lesezeichen ermöglichen es, geografische Orte zu markieren und als Lesezeichen abzuspeichern, um dorthin später zurückzufinden.

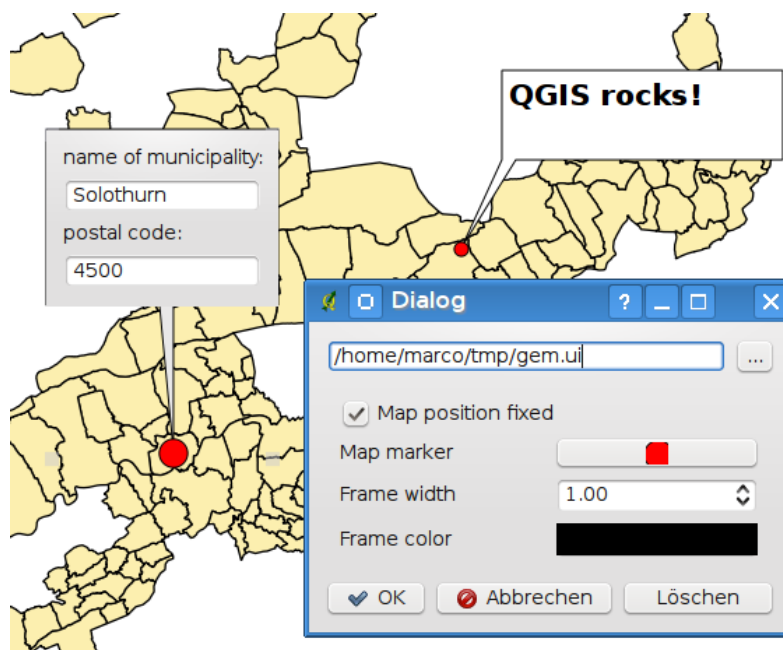



Abbildung 8.11: Customized qt designer annotation form 

8.8.1 Ein Lesezeichen erstellen

Um ein Lesezeichen zu erstellen:

1. Zoomen oder verschieben Sie das Kartenfenster in einen Ausschnitt Ihrer Wahl.
2. Wählen Sie in der Menüleiste *Ansicht* → *Neues Lesezeichen* oder drücken Sie kbd:Ctrl-B.
3. Geben Sie eine Beschreibung für das Lesezeichen ein (bis zu 255 Zeichen).
4. Klicken Sie auf **Enter** um das Lesezeichen hinzuzufügen oder auf **[Löschen]** um das Lesezeichen zu entfernen.

Sie können mehrere Lesezeichen mit demselben Namen erstellen.

8.8.2 Arbeiten mit Lesezeichen

Um ein bestehendes Lesezeichen zu editieren, wählen Sie in der Menüleiste *Ansicht* → *Zeige Lesezeichen*. Das Dialogfenster erlaubt es, auf ein Lesezeichen zu zoomen oder es zu löschen. Sie können die Koordinaten oder den Namen des Lesezeichens nicht verändern.

8.8.3 Auf ein Lesezeichen zoomen

Im Dialogfenster *Räumliches Lesezeichen* klicken Sie auf das gewünschte Lesezeichen und wählen dann den Knopf **[Zoomen auf]**. Sie können auch auf ein Lesezeichen zoomen, indem Sie es mit einem Doppelklick auswählen.

8.8.4 Ein Lesezeichen löschen


Um ein Lesezeichen aus dem Dialogfenster *Räumliches Lesezeichen* zu löschen, klicken Sie auf das gewünschte Lesezeichen, dann auf den Knopf **[Löschen]** und bestätigen Sie es mit **[Ja]** oder **[Nein]**.

8.9 Layer/Gruppen einbinden

Wenn Sie Inhalte von anderen Projekten in Ihr Projekt einbinden wollen wählen Sie *Layer* → *Eingebettete Layer und Gruppen*.

8.9.1 Layer einbetten

Der folgende Dialog ermöglicht Ihnen das Einbetten von Layern aus anderen Projekten:

1. Drücken Sie  um nach einem anderen Projekt des Alaskadatensatzes zu suchen.
2. Drücken Sie die Projektdatei `grassland`. Sie können den Inhalt des Projektes sehen (siehe [figure_embed_dialog](#)).
3. Drücken Sie `Ctrl` und klicken Sie auf die Layer `grassland` und `regions`. Die Layer sind jetzt in der Kartenlegende und im Kartenfenster eingebettet.

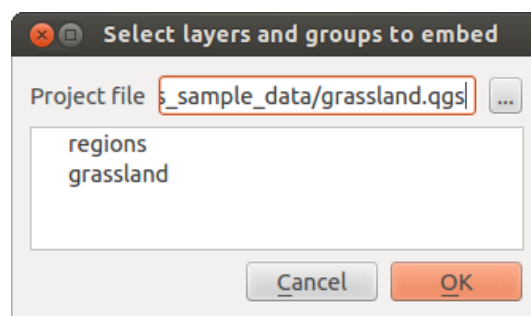




Abbildung 8.12: Select layers and groups to embed 

Die eingebetteten Layer sind editierbar, Sie können jedoch Eigenschaften wie Stil und Beschriftung nicht ändern.

Eingebettete Layer entfernen

Right-click on the embedded layer and choose  Remove.

8.10 Add Delimited Text Layer

This function allows you to load a delimited text file as a layer in QGIS. Following settings need to be defined:

1. The **File format** usually is ☒ *CSV (comma separated values)*. If another delimiter is used, activate the ☐ *custom delimiter* radiobutton and if each line in the file is split using a regular expression, please activate the ☐ *Regular expression delimiter* radiobutton.
2. As **Record options** a text file usually provides a delimited header row of field names. This is usually the first line in the text file. If there is no header row available, deactivate the ☒ *first records have field names* checkbox. And if the header row isn't the first line of the text file, define the number of header lines to discard.
3. As **Field options** you can trim leading and trailing spaces from fields activating the ☒ *Trim fields* checkbox. You can ☒ *Discard empty fields* in each record and you can define that the ☒ *Decimal separator is comma*. Otherwise it will be point.
4. As **Geometry definitions** a typical text file provides ☐ *Point coordinates*. This means there must be an 'X' and 'Y' field with coordinate values. If the text file provides a ☐ *Well Known Text* field, there must be a 'WKT' field with geometry information for point, line or polygon objects. These fields can have any name. Otherwise for attribute tables define ☐ *no geometry*. The x and y coordinates must be specified as a

number. The coordinate system is not important. If they are defined in degree/minutes/seconds, activate the ☒ *DMS coordinates* checkbox.

5. As **Layer settings** you can activate ☒ *Use spatial index* to improve performance of displaying and spatially selecting features. You can define to ☒ *Use Subset index* and to ☒ *Watch file* to watch for changes to the file by other applications, while QGIS is running.

As an example of a valid text file we import the elevation point data file `elevp.csv` coming with the QGIS sample dataset (See Section *Beispieldaten*):

```
X;Y;ELEV
-300120;7689960;13
-654360;7562040;52
1640;7512840;3
[...]
```

Some items of note about the text file are:

1. The example text file uses ; (semicolon) as delimiter. Any character can be used to delimit the fields.
2. The first row is the header row. It contains the fields X, Y and ELEV.
3. No quotes (") are used to delimit text fields.
4. The x coordinates are contained in the X field.
5. The y coordinates are contained in the Y field.

8.10.1 Using the function

Click the toolbar icon  **Add Delimited Text Layer** in the *Manage layers* toolbar to open the *Create a Layer from a Delimited Text File* dialog as shown in [figure_delimited_text_1](#).

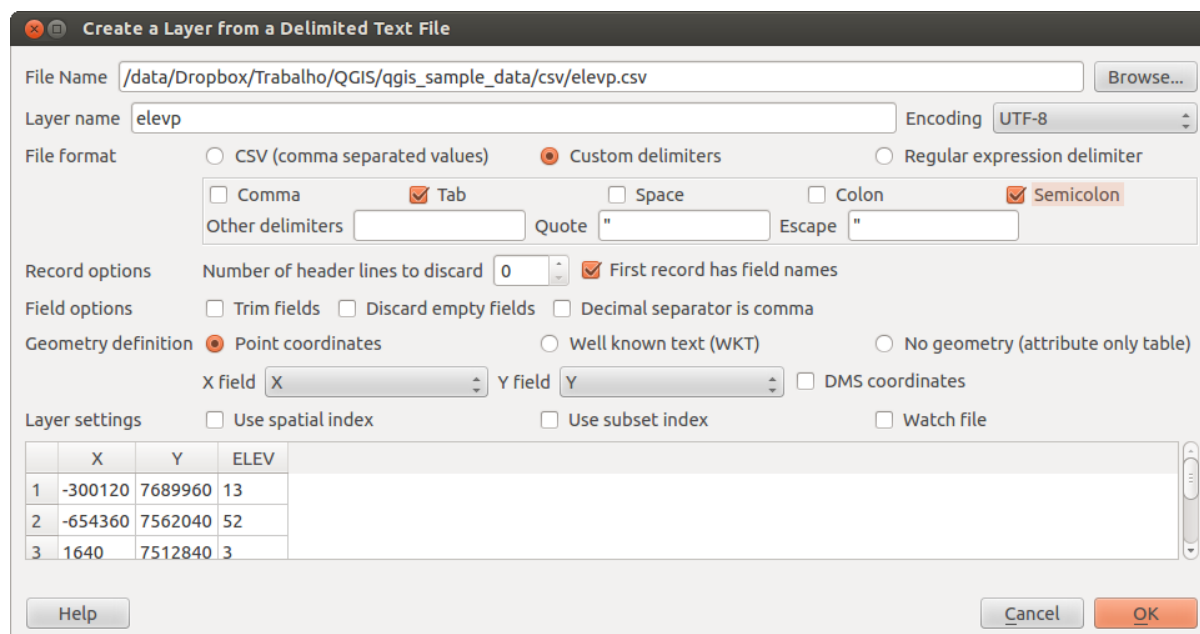




Abbildung 8.13: Delimited Text Dialog 

First select the file (e.g., `qgis_sample_data/csv/elevp.csv`) to import by clicking on the **[Browse]** button. Once the file is selected, QGIS attempts to parse the file using the last used delimiter, in this case a semicolon (;). To properly parse the file, it is important to select the correct delimiter. To change the delimiter to tab use `\t` (this is a regular expression for the tab character).

Once the file is parsed, make a *Geometry definition*  *Point coordinates* and choose the X and Y fields from the dropdown lists. Finally enter a Layer name (e.g., elevp) as shown in [figure_delimited_text_1](#) . To add the layer to the map, click **[OK]**. The delimited text file now behaves as any other map layer in QGIS.

QGIS Configuration

QGIS is highly configurable through the *Settings* menu. Choose between Panels, Toolbars, Project properties, Options and Customization.

9.1 Bedienfelder und Werkzeugkästen

In the *Panels*→ menu you can switch on and off QGIS widgets. The *Toolbars*→ menu provides the possibility to switch on and off icon groups in the QGIS toolbar (see [figure_panels_toolbars](#)).

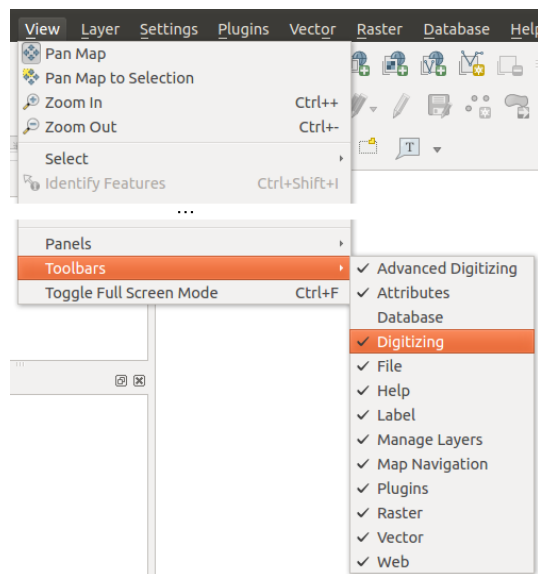



Abbildung 9.1: The Panels and Toolbars menu 🐧



Tipp: Die QGIS-Übersicht aktivieren

In QGIS you can use an overview panel that provides a full extent view of layers added to it. It can be selected under the menu *View* → *Panels*. Within the view is a rectangle showing the current map extent. This allows you to quickly determine which area of the map you are currently viewing. Note that labels are not rendered to the map overview even if the layers in the map overview have been set up for labeling. If you click and drag the red rectangle in the overview that shows your current extent, the main map view will update accordingly.

Tipp: Protokoll anzeigen lassen

It's possible to track the QGIS messages. You can activate  *Log Messages* in the menu *Settings* → *Panels* and follow the messages in the *General* and *Plugin* tab during loading and operation.

9.2 Projekteigenschaften

In the properties window for the project under  *Project* → *Project Properties* or  *Project* → *Project Properties* you set project specific options. These include:

- In the *General* menu the project title, selection and background color, layer units, precision, and the option to save relative paths to layers can be defined. If the CRS transformation is on you can choose an ellipsoid for distance calculations. You can define the canvas units (only used when CRS transformation is disabled) and the precision of decimal places to use. You also can define a project scale list, that overrides the global predefined scales.
- The *CRS* menu enables you to choose the Coordinate Reference System for this project, and to enable on-the-fly re-projection of raster and vector layers when displaying layers from a different CRS.
- With the third *Identify layers* menu you set (or disable) which layers will respond to the identify tool. (See the Map tools paragraph from the *Optionen* section to enable identifying of multiple layers.)
- The menu *Default Styles* lets you control how new layers will be drawn when they do not have an existing .qml style defined. You can also set the default transparency level for new layers and whether symbols should have random colours assigned to them.
- The tab *OWS Server* allows to define information about the QGIS Server WMS and WFS Capabilities, the Extent and the CRS Restrictions.
- The menu *Macros* is to create a Python module, saved into a project.qgs file to be loaded and have specific functions run on the following project events: `openProject()`, `saveProject()` and `closeProject()`.

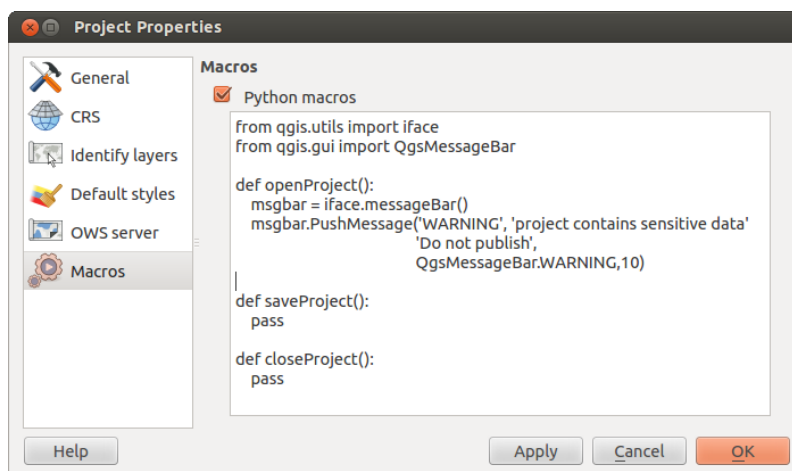






Abbildung 9.2: Macro settings in QGIS










9.3 Optionen

 Some basic options for QGIS can be selected using the *Options* dialog. Select the menu option *Settings* →  *Options*. The menus where you can optimize your options are:








9.3.1 General Menu

Application

- Select the *Style* (*QGIS restart required*)  and choose between 'Oxygen', 'Windows', 'Motif', 'CDE', 'Plastique' and 'Cleanlux' (.

- Define the *Icon theme* . Currently only 'default' is possible.
- Define the *Icon size* .
- Define the *Font*. Choose between  *QT default* and a user-defined font.
- Change the *Timeout for timed messages or dialogs* .
-  *Splashscreen beim Start nicht anzeigen*
-  *Tipps beim Starten anzeigen*
-  *Bold group box titles*
-  *QGIS-styled group boxes*
-  *Use live-updating color chooser dialog*

Project files



- *Open project on launch*  (choose between 'New', 'Most recent' and 'Specific'. When choosing 'Specific' use the  to define a project)
-  *Create new project from default project*. You have the possibility to press on *Set current project as default* or on *Reset default*. You can browse through your files and define a directory where you find your user-defined project templates. There will be an entry in *Project* → *New From Template* if you first activate  *Create new project from default project* and then save a project in the project templates folder.
-  *Prompt to save project and data source changes when required*
-  *Warn when opening a project file saved with an older version of |qg|*
- *Enable macros* . This option was created to handle macros which are written to perform an action

on project events. You can choose between 'Never', 'Ask', 'For this session only' and 'Always (not recommended)'.

9.3.2 System Menu

Environment

System environment variables can now be viewed and many configured in the **Environment** menu (see [figure_environment_variables](#)). This is useful for platforms, such as Mac, where a GUI application does not necessarily inherit the user's shell environment. It's also useful for setting/viewing environment variables for the external tool sets controlled by the processing toolbox, e.g. SAGA, GRASS; and, for turning on debugging output for specific sections of the source code.

-  *Use custom variables (restart required - include separators)*. You can *Add* and *Remove* variables. *Current environment variables* → are displayed below and it's possible to  *Show only QGIS-specific variables*.

Plugin paths

- *Add or Remove Path(s) to search for additional C++ plugin libraries*

9.3.3 Data Sources Menu

Feature attributes and table

-  *Open attribute table in a dock window (QGIS restart required)*

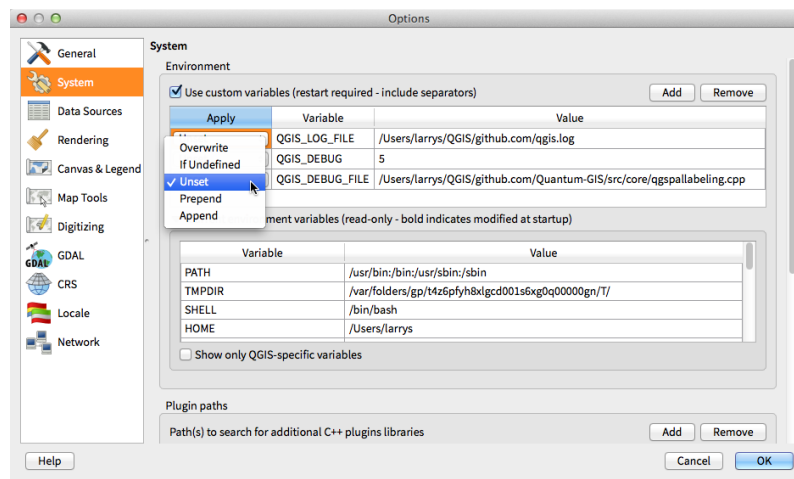


Abbildung 9.3: System environment variables in QGIS



- *Copy geometry in WKT representation from attribute table.* When using Copy selected rows to clipboard from the *Attribute table* menu then this has the result that also the coordinates of points or vertices are copied to the clipboard.
- *Attribute table behaviour* . There are three possibilities: ‘Show all features’, ‘Show selected features’ and ‘Show features visible on map’
- *Attribute table row cache* . This row cache makes it possible to save the last loaded x attribute rows so that working with the attribute table will be quicker. The cache will be deleted when closing the attribute table.
- *Representation for NULL values* Here you can define a value for data fields containing a NULL value.

Data source handling

- *Scan for valid items in the browser dock* . You can choose between ‘Check extension’ and ‘Check file contents’.
- *Scan for contents of compresses files (.zip) in browser dock* . ‘No’, ‘Basic scan’ and ‘Full scan’ are possible.
- *Prompt for raster sublayers when opening.* Some rasters support sublayers - they are called subdatasets in GDAL. An example is netcdf files - if there are many netcdf variables, GDAL sees every variable as a subdataset. The option is to control how to deal with sublayers when a file with sublayers is opened. You have the following choices:
 - ‘Always’: always ask (if there are existing sublayers)
 - ‘If needed’: ask if layer has no bands, but has sublayers
 - ‘Never’: never prompt, will not load anything
 - ‘Load all’: never prompt, but load all sublayers
- *Ignore shapefile encoding declaration.* If a shapefile has encoding information this will be ignored by QGIS.
- *Add PostGIS layer with double click and select in extended mode*
- *Add Oracle layers with double click and select in extended mode*

9.3.4 Rendering Menu





Rendering quality

-  *Linie auf Kosten der Zeichengeschwindigkeit weniger gezackt zeichnen*
-  *Problem mit falsch gefüllten Polygonen beheben*


Rasters

- with *RGB band selection* you can define the number for the Red, Green and Blue band.

Contrast enhancement

- *Single band gray*  . A single band gray can have 'No stretch', 'Stretch to MinMax', 'Stretch and Clip to MinMax' and also 'Clip to MinMax'
- *Multi band color (byte/band)*  . 'No stretch', 'Stretch to MinMax', 'Stretch and Clip to MinMax' and 'Clip to MinMax'.
- *Multi band color (>byte/band)*  . 'No stretch', 'Stretch to MinMax', 'Stretch and Clip to MinMax' and 'Clip to MinMax'.
- *Limits (minimum/maximum)*  . 'Cumulative pixel count cut', 'Minimum/Maximum', 'Mean +/- standard deviation'
- *Cumulative pixel count cut limits*
- *Standard deviation multiplier*

Debugging








- *Show these events in the Log Message panel (under rendering tab):*  *Map canvas refresh*

9.3.5 Canvas and Legend Menu

Default map appearance (overridden by project properties)


- Define a *Selection color* and a *Background color*.


Layer legend

- *Double click action in legend*  . You can either 'Open layer properties' or 'Open attribute table' with the double click.
- the following *Legend item styles* are possible
 -  *Capitalise layer names*
 -  *Bold layer names*
 -  *Bold group names*
 -  *Display classification attribute names*
 -  *Create raster icons (may be slow)*
 -  *Neue Layer zur gewählten oder aktuellen Gruppe hinzufügen*




9.3.6 Map tools Menu

Identify

-  *Abfrageergebnisse in einem Dock-Fenster (QGIS-Neustart erforderlich)*

- Die *Modus*-Einstellung legt fest welche Layer von dem Objekte abfragen-Werkzeug gezeigt werden. In dem Sie auf ‘Von oben nach unten’ oder ‘Von oben nach unten, beim ersten halten’ statt auf ‘Aktueller Layer’ wechseln werden Attribute für alle abfragbaren Layer (siehe Abschnitt Projekteigenschaften unter [QGIS Projekte](#) um festzulegen welche Layer abfragbar sind) mit dem Objekte abfragen-Werkzeug angezeigt.
-  *Objektformular öffnen, wenn ein einzelnes Objekte abgefragt wird*
- *Suchradius für die Objektidentifikation und zur Maptippanzeige einstellen*

Measure tool

- Definieren Sie *Gummibandfarbe* für das Meßwerkzeug
- Definieren Sie *Dezimalstellen*
-  *Basiseinheit beibehalten*
- *Preferred measurements units*  (‘meters’ or ‘feet’)
- *Preferred angle units*  (‘Angle’, ‘Radians’ or ‘Gon’)

Panning and zooming



- Definieren Sie *Mausradaktion* (‘Zoom’, ‘Zoomen und mittig zentrieren, Zur Mausposition zoomen, Nichts)
- Definieren Sie *Zoomfaktor* für das Mausrad

Predefined scales

Here you find a list of predefined scales. With the ‘+’ and ‘-’ buttons you can add or remove your individual scales.

9.3.7 Digitizing Menu



Feature creation

-  *Eingabe der Attributwerte bei der Erstellung neuer Objekte unterdrücken*
-  *Letzte Attributwerteingaben wiederverwenden*
- *Validate geometries*. Editing complex lines/polygons with many nodes can end up with very slow rendering. This is because the default validation procedures in QGIS can use a lot of time. To speed up rendering it is possible to select GEOS geometry validation (starting from GEOS 3.3) or to switch it off. GEOS geometry validation is much faster, but the disadvantage is that only the first geometry problem will be reported.



Rubberband

- Define Rubberband *Line width* and *Line color*


Snapping

-  *Fangoptionsdialog in einem Dockfenster anzeigen (QGIS-Neustart erforderlich)*
- Define *Default snap mode*  (‘To vertex’, ‘To segment’, ‘To vertex and segment’, ‘Off’)
- Define *Default snapping tolerance* in map units or pixels
- Define the *Search radius for vertex edits* in map units or pixels

Vertex markers

-  *Markierungen nur für gewählte Objekte anzeigen*
- Define vertex *Marker style*  (‘Cross’ (default), ‘Semi transparent circle’ or ‘None’)
- Define vertex *Marker size*

Curve offset tool

Die nächsten 3 Optionen beziehen sich auf das  *Linie versetzen* Werkzeug in *Erweiterte Digitalisierung*. Durch die verschiedenen Einstellungen ist es möglich die Form des Linienversatzes zu beeinflussen.

- *Verbindungsstil für Linienversatz*
- *Quadrant segments for curve offset*
- *Eckengrenze für Linienversatz*

9.3.8 GDAL Menu

GDAL is a data exchange library for raster files. In this tab you can *Edit create options* and *Edit Pyramids Options* of the raster formats. Define which GDAL driver to be used for a raster format as in some cases more than one GDAL driver is available.

9.3.9 CRS Menu

Default CRS for new projects

- ☒ *Automatically enable 'on the fly' reprojection if layers have different CRS*
- ☒ *'On-The-Fly'-Reprojektion voreinstellen*
- *Select a CRS and Always start new projects with this CRS*

CRS for new layers

This area allows to define the action, when a new layer is created, or when a layer without CRS is loaded.

- ☐ *Prompt for CRS*
- ☐ *Use project CRS*
- ☐ *Use default CRS displayed below*

9.3.10 Sprache

- ☒ *System-Locale überschreiben und Stattdessen folgende Spracheinstellungen benutzen*
- *Informationen über die aktive System-Locale*

9.3.11 Netzwerk

General

- *WMS Suchadresse* - Standard ist `http://geopole.org/wms/search?search=%1&type=rss`
- *Define Timeout for network requests (ms)* - default is 60000
- *Define Default expiration period for WMSC/WMTS tiles (hours)* - default is 24

Cache settings

Define the *Directory* and a *Size* for the cache.

- ☒ *Proxy für Web-Zugriff benutzen* und entsprechend 'Host', 'Port', 'Benutzer' und 'Passwort' definieren.
- Definieren Sie den *Proxytyp* → entsprechend ihrer Bedürfnisse.
 - *DefaultProxy* →: Proxy wird auf Grundlage des Proxy der Anwendung festgelegt

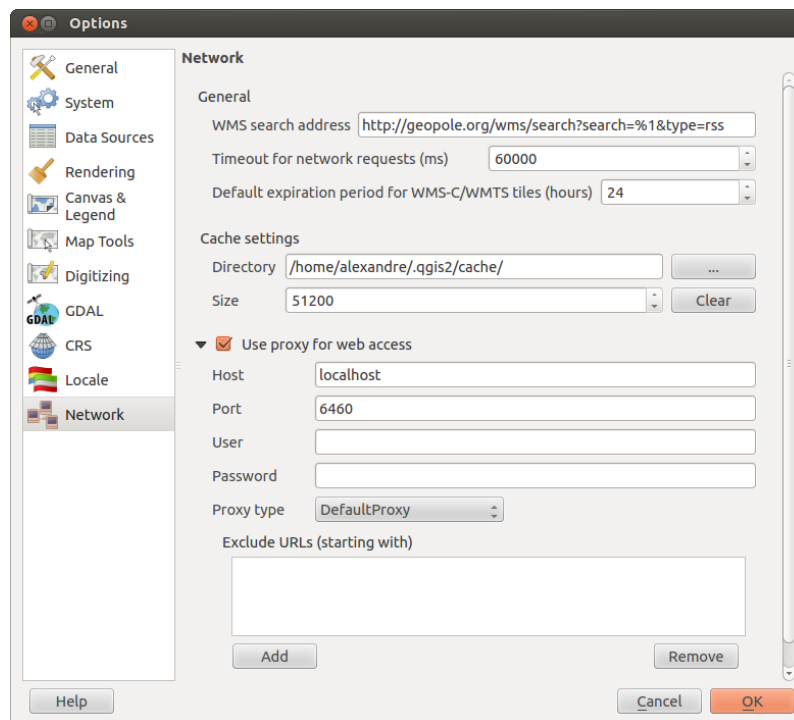


Abbildung 9.4: Proxy-settings in QGIS

- *Socks5Proxy* →: Proxy für jede Art von Verbindung. Unterstützt TCP, UDP, Bindung an einen Port (eingehende Verbindungen) und Authentifizierung.
- *HttpProxy* →: Umgesetzt mit dem “CONNECT”-Befehl, unterstützt nur ausgehende TCP-Verbindungen und Authentifizierung.
- *HttpCachingProxy* →: Umgesetzt mit normalen HTTP-Befehlen, ist nur im Rahmen von HTTP-Anfragen sinnvoll
- *FtpCachingProxy* →: Umgesetzt mit FTP-Proxy, ist nur im Rahmen von HTTP-Anfragen sinnvoll

Excluding some URLs can be added to the text box below the proxy-settings (see [Figure_Network_Tab](#)).

Wenn Sie weitere Informationen über die verschiedenen Proxyeinstellungen benötigen, schauen Sie bitte im Handbuch der QT-Bibliothek nach unter der <http://doc.trolltech.com/4.5/qnetworkproxy.html#ProxyType-enum>.

Tipp: Proxy richtig anwenden

Das Verwenden von Proxys kann manchmal schwierig sein. Es ist sinnvoll die oben angesprochenen Proxytypen auszuprobieren, um zu sehen, welcher in dem jeweiligen Fall am besten funktioniert.

You can modify the options according to your needs. Some of the changes may require a restart of QGIS before they will be effective.

- 🐧 settings are saved in a text file: `$HOME/.config/QGIS/qgis.conf`
- ✖ you can find your settings in: `$HOME/Library/Preferences/org.qgis.qgis.plist`
- 🪄 settings are stored in the registry under: `HKEY\CURRENT_USER\Software\QGIS\qgis`

9.4 Anpassung

The customization tool lets you (de)activate almost every element in the QGIS user interface. This can get very useful if you have a lot of plug-ins installed that you never use and that are filling your screen.

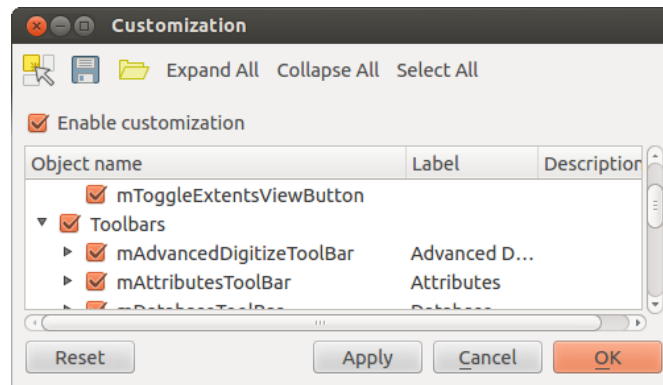



Abbildung 9.5: The Customization dialog 🐧

QGIS Customization is divided into five groups. In ☒ *Menus* you can hide entries in the Menu bar. In ☒ *Panel* you find the panel windows. Panel windows are applications that can be started and used as a floating, top-level window or embedded to the QGIS main window as a docked widget (see also *Bedienfelder und Werkzeugkästen*). In the ☒ *Status Bar* features like the coordinate information can be deactivated. In ☒ *Toolbars* you can (de)activate the toolbar icons of QGIS and in ☒ *Widgets* you can (de)activate dialogs as well as their buttons.

With  Switch to catching widgets in main application you can click on elements in QGIS you want to be hidden and find the corresponding entry in Customization (see [figure_customization](#)). You can also save your various different setups for different use cases as well. Before your changes are applied, you need to restart QGIS.

Arbeiten mit Projektionen


QGIS allows users to define a global and project-wide CRS (Coordinate Reference System) for layers without a pre-defined CRS. It also allows the user to define custom coordinate reference systems and supports on-the-fly (OTF) projection of vector and raster layers. All these features allow the user to display layers with different CRS and have them overlay properly.

10.1 Überblick zur Projektionsunterstützung

QGIS has support for approximately 2,700 known CRS. Definitions for each of these CRS are stored in a SQLite database that is installed with QGIS. Normally you do not need to manipulate the database directly. In fact, doing so may cause projection support to fail. Custom CRS are stored in a user database. See Section [Eigenes Koordinatenbezugssystem definieren](#) for information on managing your custom coordinate reference systems.


The CRS available in QGIS are based on those defined by the European Petroleum Search Group (EPSG) and the Institut Geographique National de France (IGNF) and are largely abstracted from the spatial reference tables used in GDAL. EPSG identifiers are present in the database and can be used to specify a CRS in QGIS.

In order to use OTF projection, your data must contain information about its coordinate reference system or you have to define a global, layer or project-wide CRS. For PostGIS layers QGIS uses the spatial reference identifier that was specified when the layer was created. For data supported by OGR, QGIS relies on the presence of a recognized means of specifying the CRS. In the case of shapefiles, this means a file containing the Well Known Text (WKT) specification of the CRS. This projection file has the same base name as the shapefile and a prj extension. For example, a shapefile named `alaska.shp` would have a corresponding projection file named `alaska.prj`.



Whenever you select a new CRS, the used layer units will automatically be changed in the *General* menu of the  *Project Properties* dialog under the *Project* (Gnome, OSX) or *Settings* (KDE, Windows) menu.

10.2 Global Projection Specification

QGIS starts each new project using the global default projection. The global default CRS is EPSG:4326 - WGS 84 (`proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs`) and comes predefined in QGIS. This default can be changed using the **[Select...]** button in the first section, used to defining the Default Coordinate Reference System to use when starting new projects, as shown in [figure_projection_1](#). This choice will be saved for use in subsequent QGIS sessions.

When you use layers that do not have a CRS, you need to define how QGIS responds to these layers. This can be done globally or project-wide in the *CRS* menu under *Settings* →  *Options*.

Die Optionen aus [figure_projection_1](#) sind:

-  *KBS abfragen*
-  *KBS des Projektes nutzen*

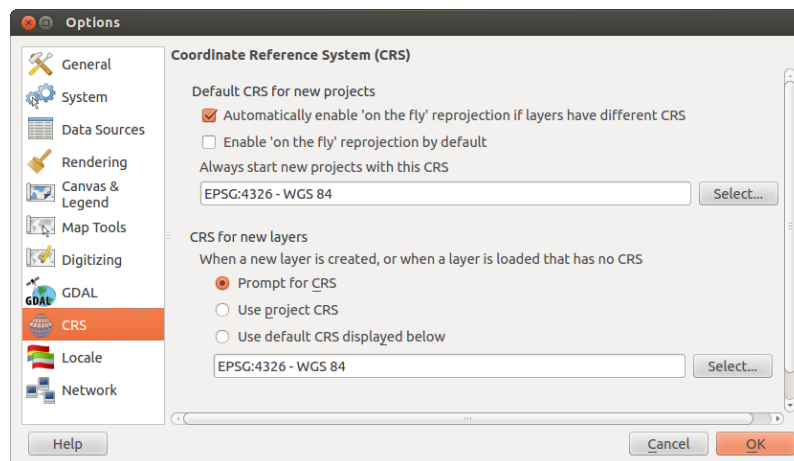


Abbildung 10.1: CRS tab in the QGIS Options Dialog

- Folgendes KBS benutzen

If you want to define the coordinate reference system for a certain layer without CRS information, you can also do that in the *General* menu of the raster (see [General Menu](#)) and vector (see [General Menu](#)) properties dialog. If your layer already has a CRS defined, it will be displayed as shown in [Vector Layer Properties Dialog](#).

Tipp: KBS im Kontextmenü des Layers

Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf den Layernamen im Legendenbereich klicken, öffnet sich das Kontextmenü des Layers (Kapitel [Map Legend](#)). Dort befinden sich zwei Möglichkeiten zur Einstellung des KBS *KBS für Layer setzen* öffnet den KBS Dialog (siehe [Abbildung figure_projection_2](#)). *Layer-KBS dem Projekt zuweisen* überschreibt das aktuelle Projekt-KBS mit dem KBS des Layers

10.3 On-The-Fly (OTF) Projektion

QGIS supports OTF reprojection for both raster and vector data. However, OTF is not activated by default. To use OTF projection, you must activate the *Enable on the fly CRS transformation* checkbox in the *CRS* menu of the *Project Properties* dialog.

There are three ways to achieve this end:

1. Select *Project Properties* from the *Project* (Gnome, OSX) or *Settings* (KDE, Windows) menu.
2. Klicken Sie auf das *KBS Status* Icon in der rechten unteren Ecke der Statusleiste.
3. Aktivieren Sie OTF als Standardeinstellung, indem Sie den Reiter *KBS* im *Optionen* Dialog öffnen und *'On-The-Fly'-Reprojektion voreinstellen* aktivieren.

If you have already loaded a layer, and want to enable OTF projection, the best practice is to open the *Coordinate Reference System* menu of the *Project Properties* dialog, select a CRS, and activate the *Enable on the fly CRS transformation* checkbox. The *KBS status* icon will no longer be greyed-out and all layers will be OTF projected to the CRS shown next to the icon.

The *Coordinate Reference System* menu of the *Project Properties* dialog contains five important components as shown in [Figure_projection_2](#) and described below.

1. **Enable on the fly CRS transformation** - this checkbox is used to enable or disable OTF projection. When off, each layer is drawn using the coordinates as read from the data source and the components described

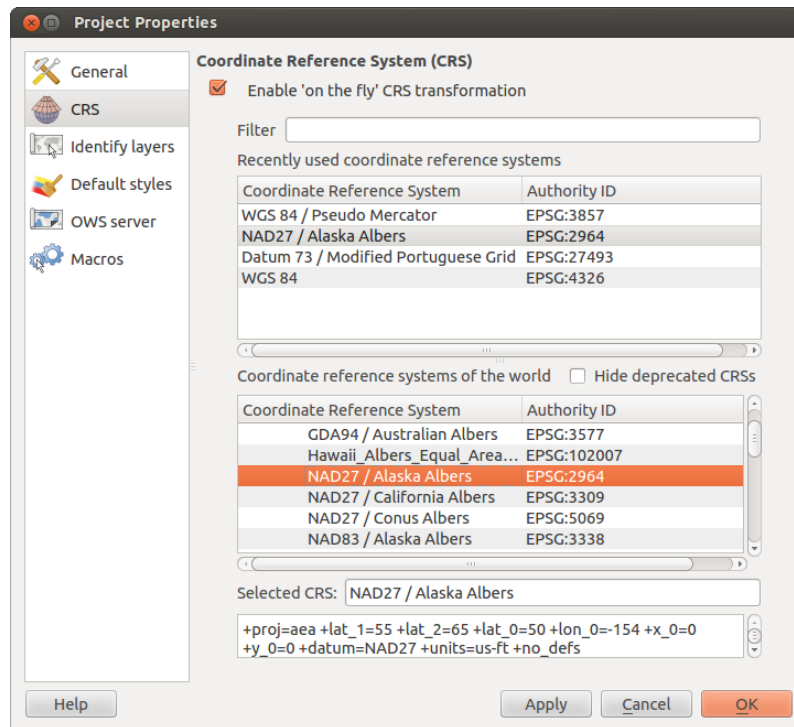




Abbildung 10.2: Project Properties Dialog 

below are inactive. When on, the coordinates in each layer are projected to the coordinate reference system defined for the map canvas.


2. **Coordinate Reference System** - this is a list of all CRS supported by QGIS, including Geographic, Projected and Custom coordinate reference systems. To define a CRS, select it from the list by expanding the appropriate node and selecting the CRS. The active CRS is preselected.
3. **Proj4Text** - dies ist ein Ausdruck der von der PROJ4-Bibliothek genutzt wird. Es dient nur zu Information und kann nicht verändert werden.
4. **Filter** - wenn Sie den EPSG Code, die ID oder den Namen für ein Koordinatenbezugssystem kennen können Sie diese benutzen, um ihr Koordinatenbezugssystem zu finden. Geben Sie einfach einen EPSG Code, eine ID oder einen Namen ein.
5. **Kürzlich benutzte Koordinatenbezugssysteme** -Wenn Sie bestimmte Koordinatenbezugssysteme regelmäßig für ihre tägliche GIS Arbeit verwenden, werden diese für den 'schnellen' Zugriff unterhalb des Fensters mit den vorhandenen KBS angezeigt. Klicken Sie auf einen der Knöpfe, um das entsprechende KBS direkt auszuwählen.

Tipp: Dialog Projekteigenschaften

If you open the *Project Properties* dialog from the *Project* (Gnome, OSX) or *Settings* (KDE, Windows) menu, you must click on the *CRS* menu to view the Coordinate Reference System settings.

The  icon will also automatically bring the *CRS* menu to the front.

10.4 Eigenes Koordinatenbezugssystem definieren

If QGIS does not provide the coordinate reference system you need, you can define a custom CRS. To define a CRS, select  *Custom CRS* from the *Settings* menu. Custom CRS are stored in your QGIS user database. In addition to your custom CRS, this database also contains your spatial bookmarks and other custom data.

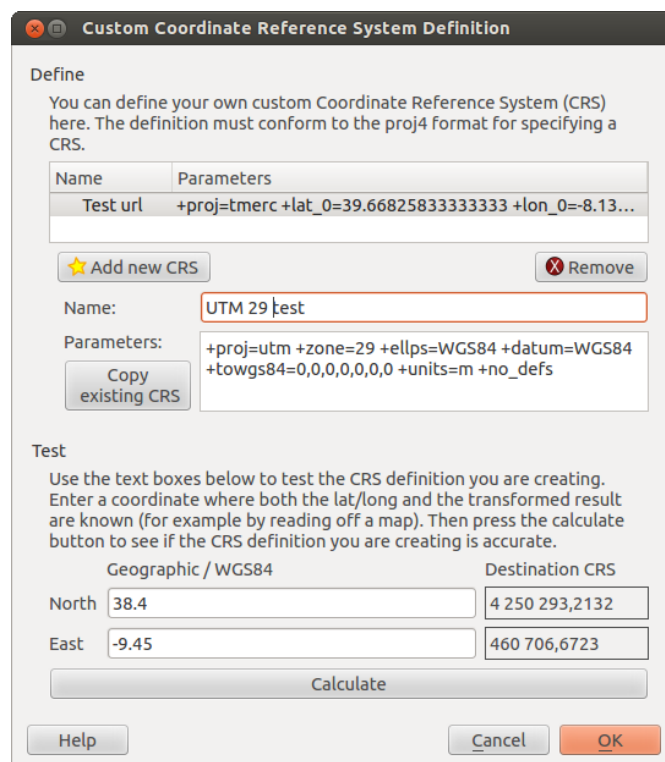




Abbildung 10.3: Custom CRS Dialog 

Defining a custom CRS in QGIS requires a good understanding of the Proj.4 projection library. To begin, refer to the Cartographic Projection Procedures for the UNIX Environment - A User's Manual by Gerald I. Evenden, U.S. Geological Survey Open-File Report 90-284, 1990 (available at <ftp://ftp.remotesensing.org/proj/OF90-284.pdf>).

This manual describes the use of the `proj.4` and related command line utilities. The cartographic parameters used with `proj.4` are described in the user manual and are the same as those used by QGIS.

Der Dialog *Definition eines Benutzerkoordinatensystems* braucht nur zwei Einträge, um eine eigene Projektion zu definieren:

1. einen aussagekräftigen Namen und
2. die kartografischen Parameter im PROJ.4-Format.

Um ein neues KBS zu erstellen klicken Sie  ^{Neu} Knopf und geben Sie einen aussagekräftigen Namen sowie die KBS-Parameter ein. Danach speichern Sie das neue KBS mit dem Knopf  ^{Speichern} ab.

Denken Sie daran, dass die kartographischen Parameter mit einem `+proj=`-Block beginnen müssen, um den Beginn eines neuen KBS anzuzeigen.

Sie können das neue KBS testen, um zu sehen, ob bei einer Konvertierung von bekannten WGS84 Lat-Lon Koordinaten in ihre Projektion ein sinnvolles Ergebnis herauskommt. Dazu kopieren Sie ihre kartographischen Parameter in das Fenster *Parameter*, geben ein paar bekannte WGS84 Lat-Lon Koordinaten an und klicken dann auf den Knopf [**Berechnen**]. Vergleichen Sie die Ergebnisse mit den Werten im Kartenfenster.

QGIS Browser

The QGIS Browser is a panel in QGIS that lets you easily navigate in your database. You can have access to common vector files (e.g. ESRI shapefile or MapInfo files), databases (e.g. PostGIS, Oracle, Spatialite or MSSQL Spatial) and WMS/WFS connections. You can also view your GRASS data (to get the data into QGIS see [GRASS GIS Integration](#)).

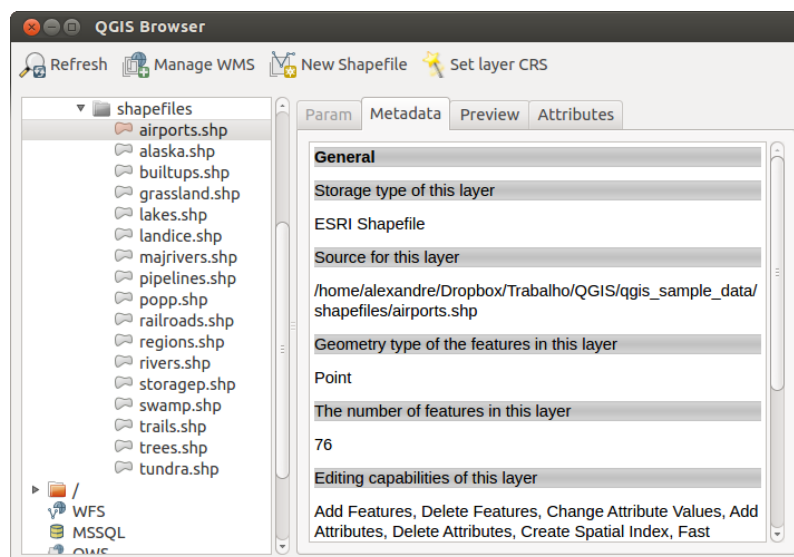








Abbildung 11.1: QGIS browser as a standalone application 🐧


Use QGIS Browser to preview your data. The drag and drop function makes it easy to get your data into the Map view and the Map legend.

1. Activate QGIS Browser: Right-click on the tool bar and click  *Browser* or select from *Settings* → *Panels*.
2. Schieben Sie das Bedienfeld in die Legende.
3. Click on the *Browser* tab.
4. Blättern Sie in Ihrer Datenbank und suchen sie den Shapefile-Ordner aus qgis_sample_data aus.
5. Press the *Shift* key and click on airports.shp and alaska.shp .
6. Klicken Sie die linke Maustaste und schieben Sie die Dateien per Drag- und Drop in das Kartenfenster.
7. Machen Sie einen Rechtsklick auf einen Layer und wählen Sie *Layer-KBS dem Projekt zuweisen*. Weitere Informationen sehen Sie unter [Arbeiten mit Projektionen](#).
8. Click on  *Zoom Full* to make the layers visible.

There is a second browser available under *Settings* → *Panels*. Additional functions like the  Add Selected Layers and the  Filter files function were inserted.




1. Activate a second QGIS Browser: Right-click on the toolbar and click  *Browser (2)*.
2. Schieben Sie das Bedienfeld in die Legende.
3. Navigate to the *Browser (2)* tab and browse for a shapefile in your file system.
4. Select a file with the left mouse button. Now you can use the  Add Selected Layers icon. Use the icon to be able to work with a file in QGIS without much effort.

QGIS automatically looks for the Coordinate Reference System (CRS) and zooms to the layer extent if you work in a blank QGIS project. If there are already files in your project the file just will be added and in case it has the same extent and CRS it will be visualized. If the file has got another CRS and layer extent you must first right-click on the layer and choose *Set Project CRS from Layer*. Then choose *Zoom to Layer Extent*.

The  Filter files function works on a directory level. Browse to the folder where you want to filter files and give in a search word or a wildcard. The browser only shows matching filenames then, other data won't be displayed then.

It's also possible to run QGIS Browser as a standalone application.

Start QGIS browser

-  Tippen Sie `qbrowser` in eine Kommandozeile.
-  Start QGIS browser using the Start menu or desktop shortcut, or double click on a QGIS project file.
-  QGIS browser is available from your your Applications folder.

In [figure_browser_standalone_metadata](#) you can see the enhanced functionality of QGIS browser. The *Param* tab provides the details of your connection based datasets like PostGIS or MSSQL Spatial. The *Metadata* tab contains general information about the file (see [Metadata Menu](#)). With the *Preview* tab you can have a look at your files without importing them into your QGIS project. It's also possible to preview the attributes of your files in the *Attributes* tab.

Arbeiten mit Vektordaten

12.1 Unterstützte Datenformate

QGIS uses the OGR library to read and write vector data formats including ESRI Shapefiles, MapInfo, Microstation file formats and many more. GRASS vector, PostGIS, MSSQL Spatial and Oracle Spatial support is supplied by native QGIS data providers. Vector data can also be loaded in read mode from zip and gzip archives into QGIS. At the date of this document, 69 vector formats are supported by the OGR library (see OGR-SOFTWARE-SUITE *Literatur und Internetreferenzen*). The complete list of supported vector data formats by the OGR library (see OGR-SOFTWARE-SUITE *Literatur und Internetreferenzen*) is available at http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html.

Bemerkung: Einige der aufgelisteten Formate können auf ihrem Rechner aus unterschiedlichen Gründen nicht unterstützt werden. Einige brauchen z.B. kommerzielle Bibliotheken oder die GDAL Installation auf Ihrem Rechner wurde ohne die Unterstützung für das entsprechende Format erstellt. Nur Formate, die getestet wurden, können ausgewählt werden, wenn Sie eine Vektordatei in QGIS laden. Alle anderen werden angezeigt, wenn Sie *.* auswählen.

Das Arbeiten mit GRASS GIS Vektorlayern wird in Kapitel *GRASS GIS Integration* beschrieben.

This section describes how to work with several common formats: ESRI Shapefiles, PostGIS layers, Spatialite layers, OpenStreetMap vectors etc. Many of the features available in QGIS work the same, regardless of the vector data source. This is by design and includes the identify, select, labeling and attributes functions.

12.1.1 ESRI Shapes


ESRI Shape ist das Standard Vektorformat in QGIS und wird durch die *OGR Simple Feature Library* (<http://www.gdal.org/ogr/>) bereitgestellt.

Ein Shape besteht derzeit aus mehreren Dateien. Die folgenden drei sind erforderlich:

1. `.shp` Datei (enthält die Geometrien).
2. `.dbf`-Datei (enthält die Attribute im dBase-Format).
3. `.shx` (enthält den räumlichen Index).

Darüber hinaus kann eine Datei mit `.prj` Endung existieren. Diese enthält die Projektionsinformationen des Shapes. Während es sehr nützlich ist eine Projektionsdatei zu verwenden ist dies nicht zwingend erforderlich. Ein Shape-Datensatz kann zusätzliche Dateien enthalten. Details dazu finden sich in der technischen Spezifikation von ESRI unter <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>.

Shape Layer laden

To load a shapefile, start QGIS and click on the  Add Vector Layer toolbar button or simply type `Ctrl+Shift+V`. This will bring up a new window (see [figure_vector_1](#)).

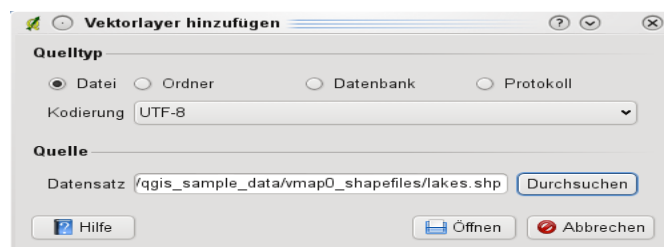




Abbildung 12.1: Add Vector Layer Dialog 

Wählen Sie aus den möglichen Quelltypen  *Datei* und klicken Sie auf den Knopf [**Durchsuchen**]. Dadurch erscheint ein weiterer Dialog zum Öffnen (siehe [figure_vector_2](#)) mit dem Sie im Dateisystem navigieren können und Sie ein Shape oder eine andere unterstützte Datenquelle laden können. Die Auswahlbox *Filter*  ermöglicht es Ihnen einige OGR unterstützte Dateiformate vorzuwählen.

Außerdem kann auch der Kodierungstyp für das Shape eingestellt werden, falls dies notwendig ist.

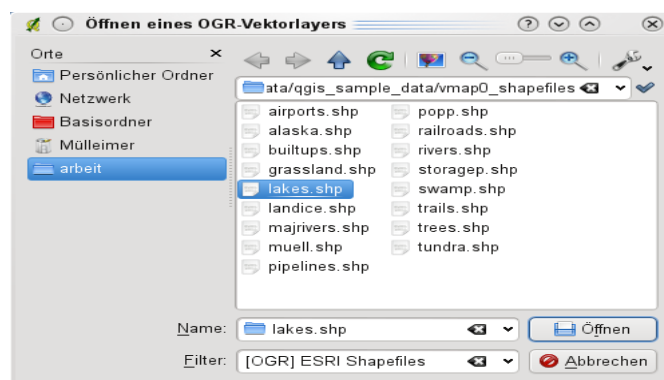


Abbildung 12.2: Open an OGR Supported Vector Layer Dialog 

Durch Auswahl eines Shapes und Anklicken des Knopfes [**Öffnen**] wird die Datei in QGIS geladen. In [Abbildung Figure_vector_3](#) sehen Sie das Ergebnis, nachdem die Beispieldatei `alaska.shp` ins QGIS geladen wurde.

Tipp: Farben von Vektorlayern

Wenn Sie einen neuen Vektorlayer in QGIS laden, werden Farben zufällig zugewiesen. Wenn Sie mehrere neue Vektorlayer laden, werden jeweils unterschiedliche Farben zugewiesen.

Once loaded, you can zoom around the shapefile using the map navigation tools. To change the style of a layer, open the *Layer Properties* dialog by double clicking on the layer name or by right-clicking on the name in the legend and choosing *Properties* from the popup menu. See [Section Style Menu](#) for more information on setting symbology of vector layers.

Tipp: Layer und Projekte von externen Datenträgern laden unter OS X

Unter OS X werden externe Datenträger unter *Datei* → *Öffne Projekt* nicht gemeinsam mit den internen Festplatten angezeigt. Dies soll zukünftig behoben werden. Solange können Sie '/Volumes' in das Eingabefenster 'Dateiname' eintragen und `Return` drücken. Danach können Sie auch zu den externen Datenträgern bzw. Rechnern in einem Netzwerk browsen.

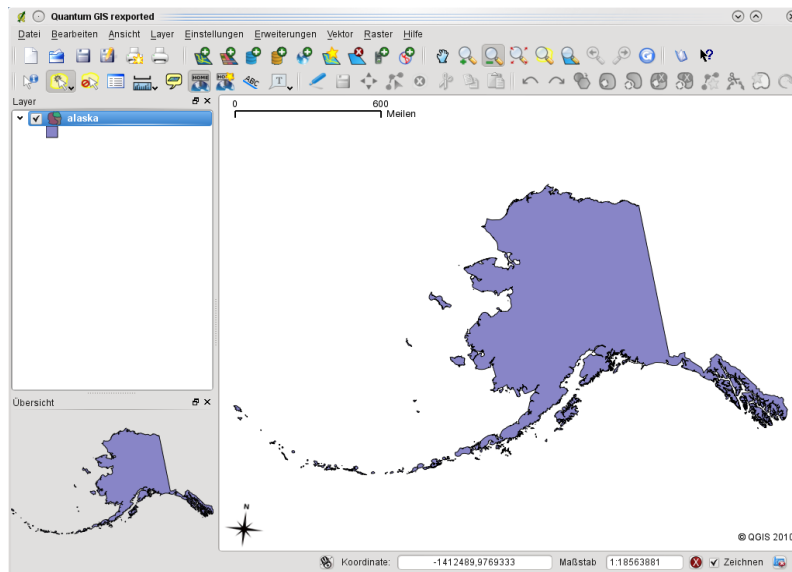



Abbildung 12.3: QGIS with Shapefile of Alaska loaded 🐧

Improving Performance for Shapefiles

Um die Darstellungsgeschwindigkeit zu optimieren, kann ein räumlicher Index erstellt werden. Ein räumlicher Index erhöht die Geschwindigkeit beim Zoomen und Verschieben. Räumliche Indizes haben in QGIS die Endung `.qix`.

Benutzen Sie folgende Schritte zum Erstellen eines räumlichen Index:




- Load a shapefile, clicking on the  Add Vector Layer toolbar button or type `Ctrl+Shift+V`.
- Öffnen Sie den *Eigenschaften*-Dialog des Vektorlayers, indem Sie auf den Namen des Layers in der Legende doppelklicken oder mit der rechten Maustaste *Eigenschaften* auswählen.
- In dem Reiter *Allgemein* klicken Sie auf den **[Räumlichen Index erstellen]** Knopf.

Problem beim Laden eines Shapes mit `.prj` Datei





If you load a shapefile with `.prj` file and QGIS is not able to read the coordinate reference system from that file, you have to define the proper projection manually within the *General* tab of the *Layer Properties* dialog of the layer by clicking the **[Specify...]** button. This is due to the fact, that `.prj` files often do not provide the complete projection parameters, as used in QGIS and listed in the *CRS* dialog.

Aus diesem Grund, wenn Sie ein neues Shapefile mit QGIS erstellen, werden derzeit zwei unterschiedliche Projektionsdateien angelegt. Eine `.prj` Datei, mit den unvollständigen Projektionsparametern, wie sie z.B. von ESRI Software gelesen und erstellt wird, und eine `.qpj` Datei, in der die vollständigen Projektionsparameter anhalten sind. Wenn Sie dann ein Shape in QGIS laden, und QGIS findet eine `.qpj` Datei, dann wird diese anstelle der `.prj` Datei benutzt.

12.1.2 MapInfo Layer laden

 To load a MapInfo layer, click on the  Add Vector Layer toolbar button or type `Ctrl+Shift+V`, change the file type filter *Filter*  to 'Mapinfo File [OGR]' and select the MapInfo layer you want to load.



12.1.3 ArcInfo Binary Coverage laden

 To load an ArcInfo binary coverage, click on the  Add Vector Layer toolbar button or press **Ctrl+Shift+V** to open the *Add Vector Layer* dialog. Select  *Directory*. Change to *Filter*  to 'Arc/Info Binary Coverage'. Navigate to the directory that contains the coverage files and select it.

Auf die gleiche Art und Weise können auch andere Verzeichnis-basierte Vektorlayer geladen werden, wie etwa das U.K. National Transfer Format oder das raw TIGER Format des U.S. Census Bureau.

12.1.4 Loading OpenStreetMap Vectors





QGIS integrates Openstreetmap import as a core functionality.

- To connect to the OSM server and download data, open the menu *Vector* → *Openstreetmap* → *Load data*. You can skip this step if you already got a .osm XML file using josm or overpass or any other source.
- The menu *Vector* → *Openstreetmap* → *Import topology from an XML file* will convert your .osm file into a spatialite database, and create a db connection.
- The menu *Vector* → *Openstreetmap* → *Export topology to Spatialite* then allows you to open the database connection, select the type of data you want (points, lines, or polygons) and choose tags to import. This creates a spatialite geometry layer that you can then add to your project by clicking on the  Add Spatialite Layer toolbar button or by selecting the  Add Spatialite Layer... option from the *Layer* menu, see Section *Spatialite Layer laden*.

12.1.5 PostGIS Layer laden

PostGIS-Ebenen sind in einer PostgreSQL Datenbank gespeichert. Der Vorteil von PostGIS liegt in der Fähigkeitkeit, räumliche Indizes, Filterungen und Abfragen bereitzustellen. Vektorfunktionen wie Selektieren und Abfragen funktionieren besser als bei Ebenen, die durch die OGR-Bibliothek geladen wurden.

Erstellen einer PostGIS Anbindung

 The first time you use a PostGIS data source, you must create a connection to the PostgreSQL database that contains the data. Begin by clicking on the  Add PostGIS Layer toolbar button, selecting the  Add PostGIS Layer... option from the *Layer* menu or typing **Ctrl+Shift+D**. You can also open the *Add Vector Layer* dialog and select  *Database*. The *Add PostGIS Table(s)* dialog will be displayed. To access the connection manager, click on the **[New]** button to display the *Create a New PostGIS Connection* dialog. The parameters required for a connection are:

- **Name:** Ein Name für die Verbindung. Kann derselbe wie für die *Datenbank* sein
- **Dienst:** Service Parameter, der anstelle von Host / Port und potenziell auch Datenbank verwendet werden kann. Kann unter `pg_service.conf` definiert werden
- **Host:** Name des Datenbank-Hosts. Dies muss ein auflösbarer Name für den HOST sein, genau wie beim Benutzen von telnet oder ping Wenn die Datenbank auf demselben Computer ist wie QGIS, tragen Sie hier einfach 'localhost' ein.
- **Port:** Port Nummer der Datenbank auf dem Server. Standard ist 5432.
- **Datenbank:** Name der Datenbank.
- **SSL Modus:** Wie die SSL-Verbindung mit dem Server festgelegt wird. Beachten Sie dass es zu erheblichen Beschleunigungen im Darstellen von PostGIS Layern kommt wenn man SSL im Verbindungseditor abschaltet. Die Optionen sind:
 - abschalten: Versuche nur eine Nicht-SSL-Verbindung

- erlauben: Versuche eine Nicht-SSL-Verbindung. Wenn das nicht klappt, versuche eine SSL-Verbindung
- bevorzugen (the default): Versuche eine SSL-Verbindung. Wenn das nicht klappt, versuche eine Nicht-SSL-Verbindung;
- verlangen: Versuche nur eine SSL-Verbindung.
- **Benutzername:** Benutzername, um sich bei der Datenbank anzumelden.
- **Passwort:** Passwort das zusammen mit *Benutzername* verwendet wird um sich bei der Datenbank anzumelden.



Optional können noch die folgenden Kontrollkästchen aktiviert werden:

- ☒ *Benutzernamen speichern*
- ☒ *Passwort speichern*
- ☒ *Nur in geometry_columns nachschauen*
- ☒ *Don't resolve type of unrestricted columns (GEOMETRY)*
- ☒ *Nur im 'public' Schema nachschauen*
- ☒ *Auch geometrieloze Tabellen anzeigen*
- ☒ *Geschätzte Tabellenmetadaten nutzen*

Wenn alle Parameter eingetragen sind, kann die Verbindung getestet werden, indem Sie auf den Knopf **[Verbindung testen]** drücken.

Tipp: QGIS Benutzereinstellungen und Sicherheit

Je nach Arbeitsumgebung birgt das Speichern von Passwörtern in Ihren QGIS-Einstellungen Risiken in sich. Ihre Einstellungen für QGIS werden basierend auf ihrem Betriebssystem gespeichert:


- , the settings are stored in your home directory in `.qgis2/`.
 - , die Einstellungen werden in der Registry gespeichert.
-

Laden eines Layers aus der PostGIS Datenbank



Once you have one or more connections defined, you can load layers from the PostgreSQL database. Of course this requires having data in PostgreSQL. See Section [Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren](#) for a discussion on importing data into the database.

Um eine Ebene aus PostGIS zu laden, führen Sie folgende Schritte durch:

- If the *Add PostGIS layers* dialog is not already open, selecting the  *Add PostGIS Layer...* option from the *Layer* menu or typing `Ctrl+Shift+D` opens the dialog.
- Wählen Sie eine Verbindung aus dem Drop-Down Menü und klicken auf **[Verbinden]**.
- Wählen Sie ☒ *Auch geometrieloze Tabellen anzeigen* an oder ab
- Optional aktivieren Sie den Bereich ☒ *Suchoptionen*, um eine Auswahl anzuzeigender Objekte zu treffen oder verwenden Sie den **[Abfrage erstellen]** Knopf um den *Abfrageerstellung*-Dialog zu starten.
- Suchen Sie einen Layer den Sie laden möchten.
- Wählen Sie den Layer durch doppelklicken aus. Sie können mehrere Ebenen auswählen, indem Sie die Umschalt-Taste beim Auswählen gedrückt halten. Siehe Abschnitt [Abfrageeditor](#) über das Benutzen des PostgreSQL Query Builder um den Layer genauer zu definieren.

- Klicken Sie auf den Knopf **[Hinzufügen]** um den Layer zu laden.

Tipp: PostGIS-Layer

Normalerweise ist ein PostGIS-Layer über einen Eintrag in der `geometry_columns` Tabelle definiert. Seit Version 0.9.0 ist QGIS in der Lage, Layer zu laden, die keinen Eintrag in der `geometry_columns` Tabelle besitzen. Dies bezieht sich auf Tabellen und Views. Um einen 'spatial view' zu definieren, brauchen Sie ein kraftvolles System, um die Daten zu visualisieren. Beziehen Sie sich auf das PostgreSQL Handbuch, um weitere Informationen über die Erstellung von Views zu erhalten.

Einige Details zu PostGIS-Layern

Dieser Abschnitt enthält einige Details, wie QGIS auf PostgreSQL zugreift. Meistens soll QGIS eine Liste mit ein paar Datenbanktabellen bereitstellen, die bei Bedarf geladen werden können. Wenn Sie Probleme mit dem Laden von Layern aus PostgreSQL haben, können die nun folgenden Informationen vielleicht eine Hilfe sein, die Fehlermeldungen von QGIS besser zu verstehen und eine Lösung zu finden, die PostgreSQL Tabellen- oder Viewdefinition anzupassen, und somit den Layer laden zu können.

QGIS braucht eine Spalte in der PostgreSQL Tabelle, die als eindeutiger Schlüssel für den Layer genutzt werden kann. Für Tabellen bedeutet dies, dass die Tabelle normalerweise einen Primärschlüssel braucht oder eine Spalte mit eindeutiger Zuordnung. Für QGIS muss diese Spalte außerdem vom Typ `int4` sein (Integer mit 4 Bytes). Als Alternative kann auch die Spalte `ctid` als Primärschlüssel-Spalte verwendet werden. Wenn eine Tabelle diese Voraussetzungen nicht erfüllt, wird die `oid`-Spalte genutzt. Die Performanz steigt, wenn für die Spalte ein Index erstellt wurde (für Primärschlüssel wird in PostgreSQL automatisch ein Index erstellt).


If the PostgreSQL layer is a view, the same requirement exists, but views do not have primary keys or columns with unique constraints on them. You have to define a primary key field (has to be integer) in the QGIS dialog before you can load the view. If a suitable column cannot be found in the view, QGIS will not load the layer. If this occurs, the solution is to alter the view so that it does include a suitable column (a type of integer and either a primary key or with a unique constraint, preferably indexed).

QGIS offers a checkbox **Select at id** that is activated by default. This option gets the ids without the attributes which is faster in most cases. It can make sense to disable this option when you use expensive views.

12.1.6 Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren

Data can be imported into PostgreSQL/PostGIS using several tools, such as the SPIT plugin or the command line tools `shp2pgsql` or `ogr2ogr`.

DB Manager

QGIS comes with a core plugin named  **DB Manager**. It can be used to load shapefiles and other data formats and includes support for schemas. See Section [DB Manager Plugin](#) for more information.

shp2pgsql

PostGIS includes an utility called **shp2pgsql** that can be used to import shapefiles into a PostGIS enabled database. For example, to import a shapefile named `lakes.shp` into a PostgreSQL database named `gis_data`, use the following command:

```
shp2pgsql -s 2964 lakes.shp lakes_new | psql gis_data
```

Dieser Befehl erzeugt eine neue Tabelle mit dem Namen `lakes_new` in der PostgreSQL/PostGIS Datenbank `gis_data`. Die neue Ebene wird die ID 2964 als 'spatial reference identifier' (SRID) tragen. Weitere Informationen zu räumlichen Referenzsystemen finden Sie in Abschnitt [Arbeiten mit Projektionen](#).

Tipp: Layer aus PostGIS exportieren

Neben dem Importwerkzeug **shp2pgsql** gibt es auch ein Werkzeug um PostGIS-Datensätze als Shapes zu exportieren: **pgsql2shp**. Dieses wird mit der PostGIS-Distribution geliefert.

ogr2ogr

Beside **shp2pgsql** and **DB Manager** there is another tool for feeding geodata in PostGIS: **ogr2ogr**. This is part of your GDAL installation.



Um ein Shape nach PostGIS zu importieren, kann folgendes Kommando verwendet werden:

```
ogr2ogr -f "PostgreSQL" PG:"dbname=postgis host=myhost.de user=postgres \
password=topsecret" alaska.shp
```

Damit wird das Shape `alaska.shp` vom Benutzer `postgres` mit dem Passwort `topsecret` in die PostGIS Datenbank `postgis` auf dem Server `myhost.de` importiert.

Wichtig ist, dass GDAL mit PostgreSQL-Support kompiliert sein muss, damit der Import nach PostGIS möglich ist. Dies kann mit folgendem Kommando getestet werden:

```
ogrinfo --formats | grep -i post
```

Wenn Sie das PostgreSQL's Kommando `COPY` anstatt der Standardmethode `INSERT INTO` verwenden möchten, müssen Sie vorher die folgende Variable exportieren (verifiziert unter  und ):

```
export PG_USE_COPY=YES
```

Der Befehl `ogr2ogr` erstellt im Gegensatz zu `shp2pgsql` keinen räumlichen Index. In diesem Fall müssen Sie ihn nachträglich manuell erstellen mit dem SQL-Kommando `CREATE INDEX`. Die Schritte werden im folgenden Kapitel *Geschwindigkeit optimieren* näher beschrieben.

Geschwindigkeit optimieren

Der Datentransfer von einer PostgreSQL/PostGIS Datenbank kann langsam sein, besonders über ein Netzwerk. Die Geschwindigkeit kann optimiert werden, indem für alle Ebenen in PostgreSQL ein PostGIS räumlicher Index erstellt wird. PostGIS unterstützt das Erstellen eines GiST (Generalized Search Tree) Index, um den Zugriff auf die Ebenen zu beschleunigen (die GiST Index Informationen wurden aus der PostGIS Dokumentation übernommen unter: <http://postgis.refractory.net>).

Dies ist die Syntax für das Erstellen eines GiST-Index:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename]
  USING GIST ( [geometryfield] GIST_GEOMETRY_OPS );
```

Bedenken Sie, dass das Erstellen eines Index bei großen Datenmengen zeitaufwendig ist. Nachdem der Index erstellt ist, sollte ein 'VACUUM ANALYZE' durchgeführt werden (vgl. PostGIS Dokumentation *Literatur und Internetreferenzen*).

Im Folgenden sehen Sie ein Beispiel, um einen GiST-Index zu erstellen:

```
gsherman@madison:~/current$ psql gis_data
Welcome to psql 8.3.0, the PostgreSQL interactive terminal.
```

```
Type: \copyright for distribution terms
      \h for help with SQL commands
      \? for help with psql commands
      \g or terminate with semicolon to execute query
      \q to quit
```

```
gis_data=# CREATE INDEX idx_alaska_lakes ON alaska_lakes
gis_data=# USING GIST (the_geom GIST_GEOMETRY_OPS);
```

```
CREATE INDEX
gis_data=# VACUUM ANALYZE alaska_lakes;
VACUUM
gis_data=# \q
gsherman@madison:~/current$
```

12.1.7 Vektorlayer, die den Längengrad 180° überschreiten

Viele GIS Applikationen stellen einen Vektorlayer, der über den Längengrad 180 hinausgeht nicht zusammenhängend dar. So wird in QGIS der Layer geteilt und man sieht im Kartenfenster zwei, weit voneinander entfernte Teile, die eigentlich zusammen gehören. In Abbildung [Figure_vector_4](#) sollte z.B. der kleine Punkt in der linken Ecke des Kartenfensters (Chatham Inseln) rechts neben Neuseeland angezeigt werden.



Abbildung 12.4: Map in lat/lon crossing the 180° longitude line 🐧

Eine Möglichkeit, dies zu umgehen, bietet PostGIS und die Funktion **ST_Umschalt_Longitude** (http://postgis.refrations.net/documentation/manual-1.4/ST_Umschalt_Longitude.html). Die Funktion liest alle Objekte der Karte ein und wenn der Längengrad $< 0^\circ$ ist, werden 360° hinzugezählt. Das Ergebnis ist eine $0-360^\circ$ Karte, die als Mittelpunkt den Längengrad 180° verwendet.

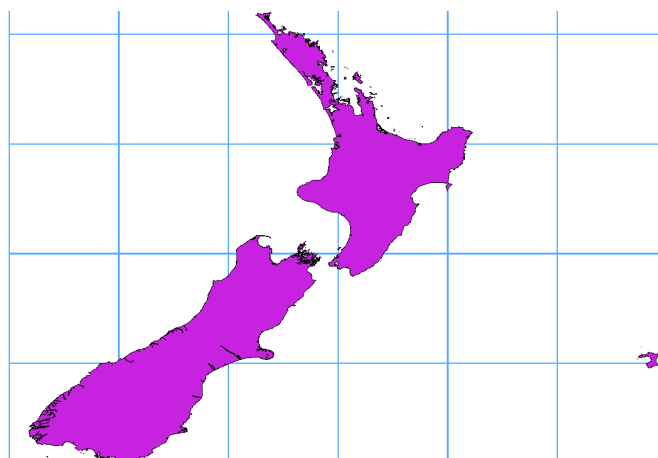


Abbildung 12.5: Crossing 180° longitude applying the **ST_Shift_Longitude** function




Beispielanwendung

- Import data to PostGIS (*Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren*) using for example the DB Manager plugin.
- Öffnen Sie das PostGIS Kommandozeilenfenster und geben Sie folgendes Kommando ein. In diesem Beispiel steht der Name "TABELLE" für den tatsächlichen Namen der PostGIS Tabelle

```
gis_data=# update TABELLE set the_geom=ST_shift_longitude(the_geom);
```

- Wenn alles geklappt hat, sehen Sie eine Bestätigung mit den Objekten, die verändert wurden. Danach können Sie den PostGIS Layer in QGIS als eine zusammenhängende Karte laden (siehe Abbildung [Figure_vector_5](#))

12.1.8 SpatiaLite Layer laden

 Wenn Sie das erste Mal einen Layer aus einer SpatiaLite Datenbank laden möchten, klicken Sie auf das Icon  SpatiaLite Layer hinzufügen in der Werkzeugleiste oder indem Sie  *SpatiaLite Layer hinzufügen ...* im Menü *Layer* auswählen oder indem Sie die Taste `Strg+Shift+L` drücken. Dies öffnet einen Dialog, über den Sie entweder eine Verbindung zu einer bereits in QGIS definierten SpatiaLite Datenbank auswählen oder eine neue Verbindung erstellen können. Um eine neue Verbindung zu erstellen, klicken Sie auf den Knopf **[Neu]** und verwenden dann den Dateibrowser, um eine entsprechende SpatiaLite Datenbank auszuwählen. Dabei handelt es sich um eine Datei mit der Endung `.sqlite`.

Wenn Sie einen Vektorlayer im SpatiaLite Format abspeichern wollen, wählen Sie den Layer in der Legende aus, benutzen Sie das Kontextmenü der rechten Maustaste und klicken Sie auf *Speichern als*. Geben Sie den Namen der Ausgabe an, wählen Sie `sqlite` als Format aus und das `KBS`. Danach fügen Sie noch `SPATIALITE=YES` in das Fenster 'Datenquelle'. Damit sagen Sie OGR, dass eine SpatiaLite Datenbank erstellt werden soll. Siehe http://www.gdal.org/ogr/drv_sqlite.html.

QGIS also supports editable views in SpatiaLite.



Einen neuen SpatiaLite Layer erzeugen

Wenn Sie einen neuen SpatiaLite Layer erzeugen wollen, finden Sie in Kapitel [Einen neuen SpatiaLite Layer erstellen](#) eine Anleitung.



Tipp: SpatiaLite Datenmanagement Plugin

Für das Managen von SpatiaLite Daten können Sie mehrere Python Plugins verwenden: QSpatiaLite, SpatiaLite Manager oder DB Manager. Sie können mit dem Python Plugin Installer gedownloadet und installiert werden.




12.1.9 Räumliche MSSQL-Layer

 QGIS also provides native MS SQL 2008 support. The  Add MSSQL Spatial Layer is part of the new toolbar button or available in the MS SQL node in the QBrowser tree, providing drag and drop import support.

12.1.10 ORACLE Spatial Layers

 QGIS also provides native ORACLE Locator/Spatial support. The  Add ORACLE Spatial Layer is part of the new toolbar button or available in the ORACLE node in the QBrowser tree, providing drag and drop import support. ORACLE Spatial layers are stored in an ORACLE database.








Erstellen einer PostGIS Anbindung

 The first time you use a ORACLE Spatial data source, you must create a connection to the database that contains the data. Begin by clicking on the  Add ORACLE Spatial Layer toolbar button, selecting the  *Add ORACLE Spatial Layer...* option from the *Layer* menu or typing `Ctrl+Shift+O`. To access the connection manager, click on the **[New]** button to display the *Create a New ORACLE Spatial Connection* dialog. The parameters required for a connection are:

- **Name:** Ein Name für die Verbindung. Kann derselbe wie für die *Datenbank* sein

- **Database SID** or **SERVICE_NAME** of the Oracle instance.
- **Host:** Name des Datenbank-Hosts. Dies muss ein auflösbarer Name für den HOST sein, genau wie beim Benutzen von telnet oder ping. Wenn die Datenbank auf demselben Computer ist wie QGIS, tragen Sie hier einfach 'localhost' ein.
- **Port:** Port number the PostgreSQL database server listens on. The default port is 1521.
- **Benutzername:** Benutzername, um sich bei der Datenbank anzumelden.
- **Passwort:** Passwort das zusammen mit *Benutzername* verwendet wird um sich bei der Datenbank anzumelden.



Optional können noch die folgenden Kontrollkästchen aktiviert werden:

-  *Save Username* Indicates whether to save the database user name in the connection configuration.
-  *Save Password* Indicates whether to save the database password in the connection settings. Passwords are saved in clear text in the system configuration and in the project files!
-  *Only look in meta data table* Restricts the displayed tables to those that are in the all_sdo_geom_metadata view. This can speed up the initial display of spatial tables.
-  *Only look for user's tables* When searching for spatial tables restrict the search to tables that are owner by the user.
-  *Also list tables with no geometry* Indicates that tables without geometry should also be listed by default.
-  *Use estimated table statistics for the layer metadata* When the layer is setup various metadata is required for the Oracle table. This includes information such as the table row count, geometry type and spatial extents of the data in the geometry column. If the table contains a large number of rows determining this metadata is time consuming. By activating this option the following fast table metadata operations are done: Row count is determined from all_tables.num_rows. Table extents are always determined with the SDO_TUNE.EXTENTS_OF function even if a layer filter is applied. The table geometry is determined from the first 100 non-null geometry rows in the table.
-  *Only existing geometry types* Only list the existing geometry types and don't offer to add others.

Wenn alle Parameter eingetragen sind, kann die Verbindung getestet werden, indem Sie auf den Knopf **[Verbindung testen]** drücken.

Tipp: QGIS Benutzereinstellungen und Sicherheit

Depending on your computing environment, storing passwords in your QGIS settings may be a security risk. Passwords are saved in clear text in the system configuration and in the project files! Your customized settings for QGIS are stored based on the operating system:


- , the settings are stored in your home directory in `.config/QGIS/QGIS2.conf`.
- , die Einstellungen werden in der Registry gespeichert.



Loading a ORACLE Spatial Layer



Once you have one or more connections defined, you can load layers from the ORACLE database. Of course this requires having data in ORACLE.

To load a layer from ORACLE Spatial, perform the following steps:

- If the *Add ORACLE Spatial layers* dialog is not already open, click on the  Add ORACLE Spatial Layer toolbar button.
- Wählen Sie eine Verbindung aus dem Drop-Down Menü und klicken auf **[Verbinden]**.

- Wählen Sie  *Auch geometrieloze Tabellen anzeigen an oder ab*
- Optional aktivieren Sie den Bereich  *Suchoptionen*, um eine Auswahl anzuzeigender Objekte zu treffen oder verwenden Sie den **[Abfrage erstellen]** Knopf um den *Abfrageerstellung*-Dialog zu starten.
- Suchen Sie einen Layer den Sie laden möchten.
- Select it by clicking on it. You can select multiple layers by holding down the `Shift` key while clicking. See Section *Abfrageeditor* for information on using the ORACLE Query Builder to further define the layer.
- Klicken Sie auf den Knopf **[Hinzufügen]** um den Layer zu laden.

Tipp: ORACLE Spatial Layers

Normally an ORACLE Spatial layer is defined by an entry in the `USER_SDO_METADATA` table.

12.2 Vektorlayereigenschaften

Der *Layereigenschaften*-Dialog stellt Informationen über den Layer, Darstellungseinstellungen und Beschriftungsoptionen bereit. Wenn ein Vektorlayer aus einer PostgreSQL/PostGIS Datenbank geladen wurde, können über den Dialog *Layereigenschaften* auch SQL-Abfragen mit dem *Query Builder*-Dialog im Reiter *Allgemein* angewendet werden. Um den *Layereigenschaften*-Dialog zu erreichen doppelklicken Sie einen Layer in der Legende oder machen Sie einen Rechtsklick auf den Layer und wählen Sie *Eigenschaften* aus dem Popupmenü.

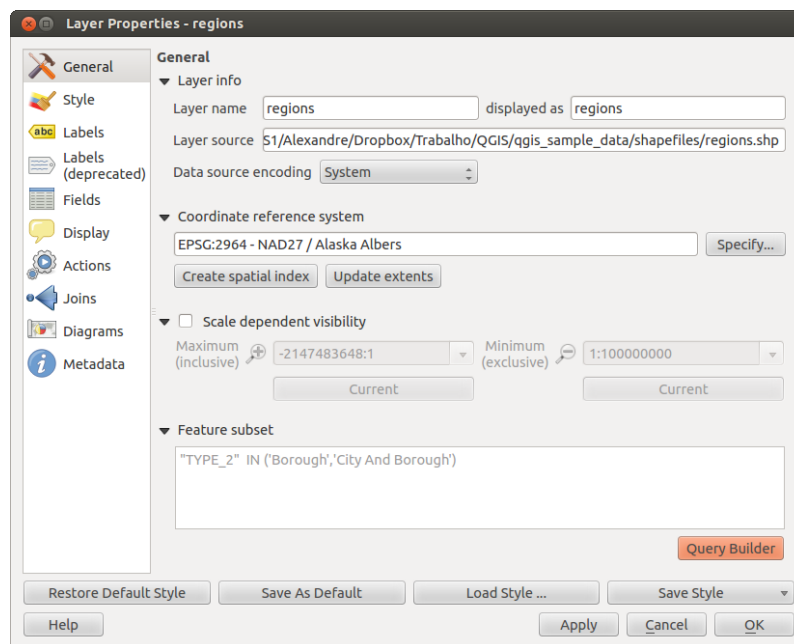



Abbildung 12.6: Vector Layer Properties Dialog 

12.2.1 Style Menu

The Style menu provides you with a comprehensive tool for rendering and symbolizing your vector data. You can use *Layer rendering* → tools that are common to all vector data and special symbolizing tools that were designed for the different kinds of vector data.

Layer rendering

- *Layer transparency* : you can make the underlying layer in the map canvas visible with this tool. Use the slider to adapt the visibility of your vector layer to your needs. You can also make a precise definition of the percentage of visibility in the menu beside the slider.
- *Layer blending mode*: you can achieve special rendering effects with these tools that you previously only know from graphics programs. The pixels of your overlaying and underlaying layers are mixed through the settings described below.
 - Normal: This is the standard blend mode which uses the alpha channel of the top pixel to blend with the Pixel beneath it; the colors aren't mixed
 - Lighten: It selects the maximum of each component from the foreground and background pixels. Be aware that the results tend to be jagged and harsh.
 - Screen: Light pixels from the source are painted over the destination, while dark pixels are not. This mode is most useful for mixing the texture of one layer with another layer. E.g. you can use a hillshade to texture another layer
 - Dodge: Dodge will brighten and saturate underlying pixels based on the lightness of the top pixel. So brighter top pixels cause the saturation and brightness of the underlying pixels to increase. This works best if the top pixels aren't too bright, otherwise the effect is too extreme.
 - Addition: This blend mode simply adds pixel values of one layer with the other. In case of values above 1 (in the case of RGB), white is displayed. This mode is suitable for highlighting features.
 - Darken: Creates a resultant pixel that retains the smallest components of the foreground and background pixels. Like lighten, the results tend to be jagged and harsh
 - Multiply: It multiplies the numbers for each pixel of the top layer with the corresponding pixel for the bottom layer. The results are darker pictures.
 - Burn: Darker colors in the top layer causes the underlying layers to darken. Can be used to tweak and colorise underlying layers.
 - Overlay: Combines multiply and screen blending modes. In the resulting picture light parts of the picture become lighter and dark parts become darker.
 - Soft light: Very similar to overlay, but instead of using multiply/screen it uses color burn/dodge. This one is supposed to emulate shining a soft light onto an image.
 - Hard light: Hard light is very similar to the overlay mode. It's supposed to emulate projecting a very intense light onto an image.
 - Difference: Difference subtracts the top pixel from the bottom pixel or the other way round, to always get a positive value. Blending with black produces no change, as values for all colors are 0.
 - Subtract: This blend mode simply subtracts pixel values of one layer with the other. In case of negative values, black is displayed.

Since QGIS 2.0 the old symbology is no longer available. In this version the new symbology has been redesigned and revised.

Renderers

The renderer is responsible for drawing a feature together with the correct symbol. There are four types of renderers: single symbol, categorized, graduated and rule-based. There is no continuous color renderer, because it is in fact only a special case of the graduated renderer. The categorized and graduated renderer can be created by specifying a symbol and a color ramp - they will set the colors for symbols appropriately. For point layers there is a point displacement renderer available. For each data type (points, lines and polygons) vector symbol layer types are available. Depending on the chosen renderer, the *Style* menu provides different following sections. On the bottom right of the symbology dialog there is a **[Symbol]** button which gives access to the Style Manager (see

Section [vector_style_manager](#)). The Style Manager allows you to edit and remove existing symbols and add new ones.

Tipp: Auswahl und Ändern von Mehrfachsymbolen

The Symbology allows to select multiple symbols and right click to change color, transparency, size, or width of selected entries.

Einzeilsymbol Darstellung

The Single Symbol Renderer is used to render all features of the layer using a single user-defined symbol. The properties, that can be adjusted in the *Style* menu, depend partially on the type of the layer, but all types share the following structure. In the top left part of the menu, there is a preview of the current symbol to be rendered. On the right part of the menu, there is a list of symbols already defined for the current style, prepared to be used via selecting them from the list. The current symbol can be modified using the menu on the right side. If you click on the first level in the *Symbol layers* dialog on the left side it's possible to define basic parameters like *Size*, *Transparency*, *Color* and *Rotation*. Here the layers are joined together.

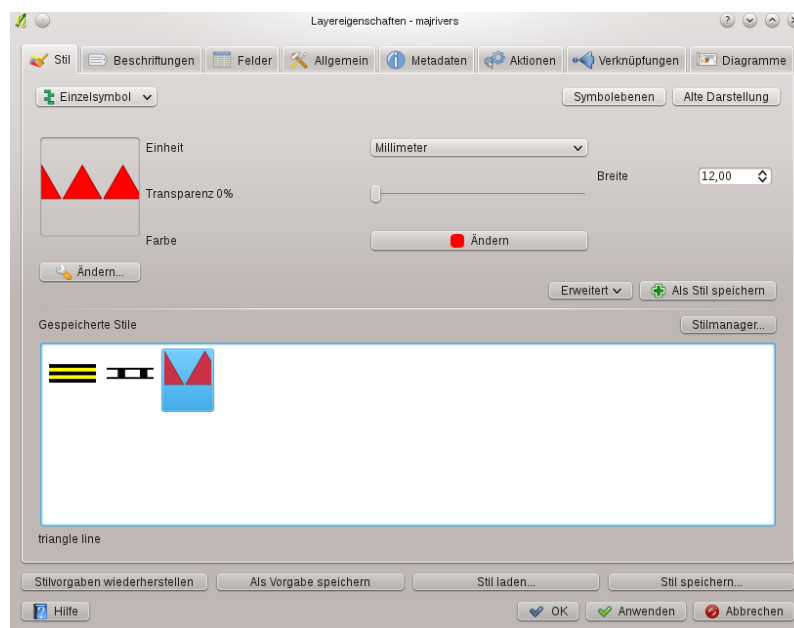









Abbildung 12.7: Single symbol line properties 🐧

More detailed settings can be made when clicking on the second level in the *Symbol layers* dialog. You can define *Symbol layers* that are combined afterwards. A symbol can consist of several *Symbol layers*. The following settings are possible:

- *Symbol layer type*: You have the possibility to use Ellipse markers, Font markers, Simple markers, SVG markers and Vector Field markers
- *Size*
- *Angle*
- *Colors*
- *Border width*
- *Offset X,Y*: You can shift the symbol in x- or y-direction

Note that once you have set the size in the lower levels the size of the whole symbol can be changed with the *Size* menu in the first level again. The size of the lower levels changes accordingly while the size ratio is maintained. After having done any needed changes, the symbol can be added to the list of current style symbols (using the **[Symbol]**  *Save in symbol library*) and then easily be used in the future. Furthermore you can use the **[Save**

Style  button to save the symbol as a QGIS layer style file (.qml) or SLD file(.sld). Currently in version 2.0 SLDs can be exported from any type of renderer: single symbol, categorized, graduated or rule-based, but when importing an SLD, either a single symbol or rule-based renderer is created. That means that categorized or graduated styles are converted to rule-based. If you want to preserve those renderers, you have to stick to the QML format. On the other hand, it could be very handy sometimes to have this easy way of converting styles to rule-based. With the *Style manager* from the **[Symbol]**  menu you can administrate your symbols. You can  add item,  edit item,  remove item and  share item. ‘Marker’ symbols, ‘Line’ symbols, ‘Fill’ patterns and ‘Color ramps’ can be used to create the symbols (see [defining_symbols](#)). The symbols are assigned to ‘All Symbols’, ‘Groups’ or ‘Smart groups’ then.

Kategorisierte Darstellung

The Categorized Renderer is used to render all features from a layer, using a single user-defined symbol, which color reflects the value of a selected feature’s attribute. The *Style* menu allows you to select:

- Das Attribut (über die Auswahl Spalte)
- Das Symbol (über die Auswahl Symbol)
- Die Farbe (über die Auswahl Farbverlauf)

The **[Advanced]** button in the lower right corner of the dialog allows to set the fields containing rotation and size scale information. For convenience, the list in the center of the menu lists the values of all currently selected attributes together, including the symbols that will be rendered.

Das Beispiel in [figure_symbology_2](#) zeigt den Dialog Kategorisierte Darstellung für den Vektorlayer `rivers` des QGIS -Beispieldatensatzes.

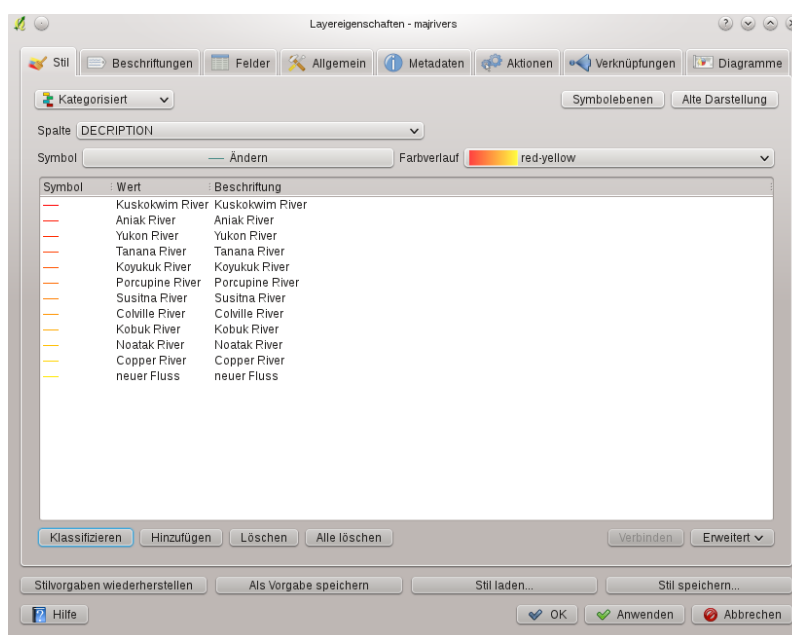


Abbildung 12.8: Categorized Symbolizing options 

You can create a custom color ramp choosing *New color ramp...* from the *Color ramp* dropdown menu. A dialog will prompt for the ramp type: Gradient, Random, ColorBrewer, and cpt-city. The first three have options for number of steps and/or multiple stops in the color ramp. See [figure_symbology_3](#) for an example of custom color ramp and [figure_symbology_3a](#) for the cpt-city dialog.

The cpt-city option opens a new dialog with hundreds of themes included ‘out of the box’.

Abgestufte Darstellung

Die abgestufte Darstellung wird verwendet, um alle Objekte eines Vektorlayers mit einem definierten Symbol darzustellen. Dabei reflektiert der Farbwert die Klassifikation von Objektattributen innerhalb definierter Klassen.

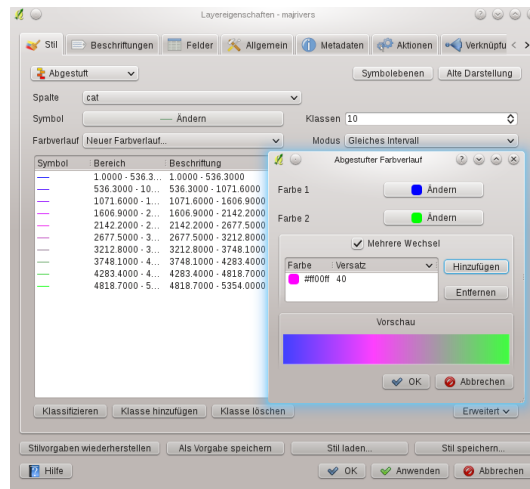


Abbildung 12.9: Example of custom gradient color ramp with multiple stops 🐧

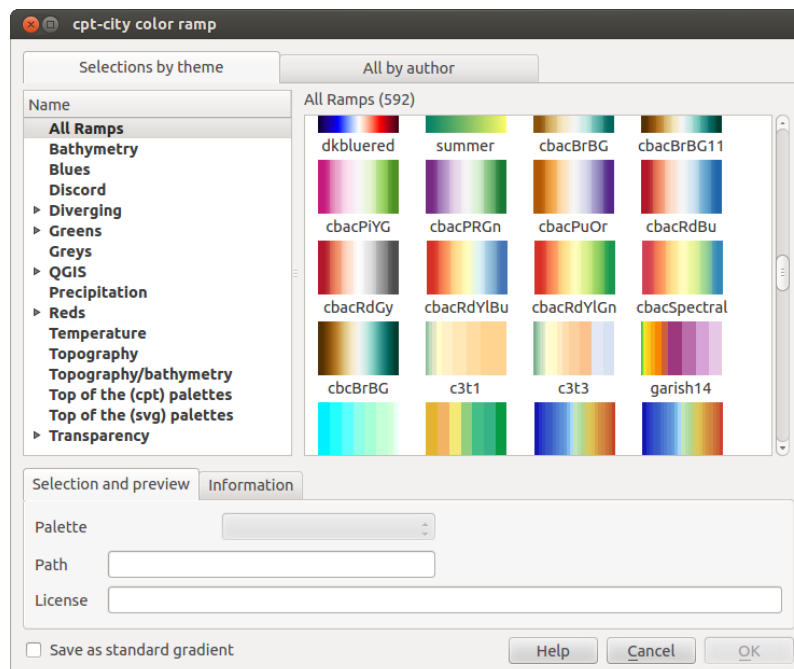


Abbildung 12.10: cpt-city dialog with hundreds of color ramps 🐧

Wie in der kategorisierten Darstellung ist es möglich Drehung und Größenskalierung aus spezifizierten Spalten zu definieren.

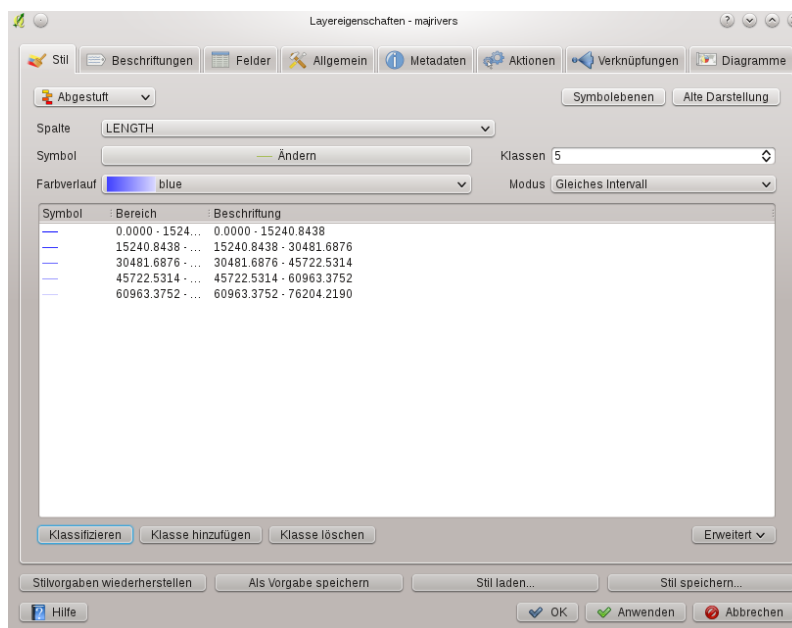


Abbildung 12.11: Graduated Symbolizing options 🐧

Wie bei der kategorisierten Darstellung ist es möglich Drehung und Größenskalierung anhand von spezifizierten Spalten zu definieren.

Analog zur kategorisierten Darstellung ermöglicht der Reiter *Stil* folgende Einstellungen:

- Das Attribut (über die Auswahl Spalte)
- Das Symbol (über die Auswahl Symbol)
- Die Farbe (über die Auswahl Farbverlauf)

Zusätzlich können Sie die Anzahl der Klassen und den Modus für die Klassifizierung festlegen. Im unteren Teil des Reiters wird eine Liste der Klassen, mit deren Darstellung, der Range und dem Label angezeigt. Die vorhandenen Modi sind:

- Gleiches Intervall
- Quantile
- Natürliche Unterbrechungen (Jenks)
- Standardabweichung
- Schöne Unterbrechungen


The listbox in the center part of the *Style* menu lists the classes together with their ranges, labels and symbols that will be rendered.

Das Beispiel [figure_symbology_4](#) zeigt den Abgestufte Darstellung Dialog für den Vektorlayer rivers des QGIS-Beispieldatensatzes.

Regelbasierende Darstellung

Die regelbasierende Darstellung wird verwendet, um mit Hilfe von regelbasierenden Symbolen, deren Farbe die Klassifikation der Attribute eines ausgewählten Objektes zu einer Klasse reflektiert, alle Objekte eines Layers darzustellen. Die Regeln basieren auf SQL-Abfragen. Der Dialog erlaubt auch das gruppieren von Regeln durch Filter und Massstabsangaben und Sie können entscheiden ob Sie Symbolebenen (über den **[Zeichenreihenfolge ...]** Knopf) verwenden oder einfach nur die oben stehende Regel verwenden.

Das Beispiel [figure_symbology_5](#) zeigt den Dialog der regelbasierenden Darstellung für den Layer rivers des QGIS Beispieldatensatzes.

To create a rule, activate an existing row by clicking on it or click on '+' and click on the new rule. Then press the **[Edit rule]** button. In the *Rule properties* dialog you can define a label for the rule. Press the  button to open the Expression builder. In the **Function List**, click on *Fields and Values* to view all attributes of the attribute table to be searched. To add an attribute to the Field calculator **Expression** field, double click its name in the *Fields and Values* list. Generally you can use the various fields, values and functions to construct the calculation expression or you can just type it into the box (see [Feldrechner](#)).

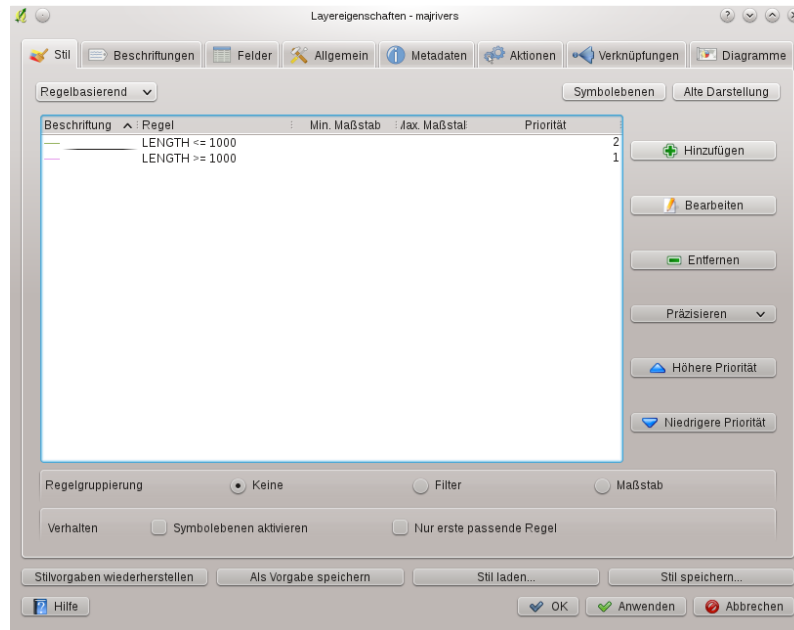


Abbildung 12.12: Rule-based Symbolizing options 


Punkt-Verschiebung

Für Punktlayer gibt es eine Darstellungsart, mit der es möglich ist, sämtliche Punkte eines Layers auch dann darzustellen, wenn sie sich teilweise an derselben Stelle befinden. Die Punkte werden dabei um ein Zentrumssymbol herum auf einem Versatzkreis angeordnet und dargestellt.

Tipp: Export vector symbology

You have the possibility to export vector symbology from QGIS into the Google *.kml*, **.dxf* and *MapInfo.tab* files. Just open the right mouse menu of the layer and click on *Save selection as* → to define the name of the output file and its format. Use the *Symbology export* menu to save the symbology either as *Feature symbology* → or as *Symbol layer symbology* →. If you have used symbol layers it is recommended to use the second setting.

12.2.2 Labels Menu

The  **Labels** core application provides smart labeling for vector point, line and polygon layers and only requires a few parameters. This new application also supports on-the-fly transformed layers. The core functions of the application have been redesigned. In QGIS 2.0, there are now a number of other features which improve the labeling. The following menus have been created for labeling the vector layers:

- Text
- Formatting
- Buffer

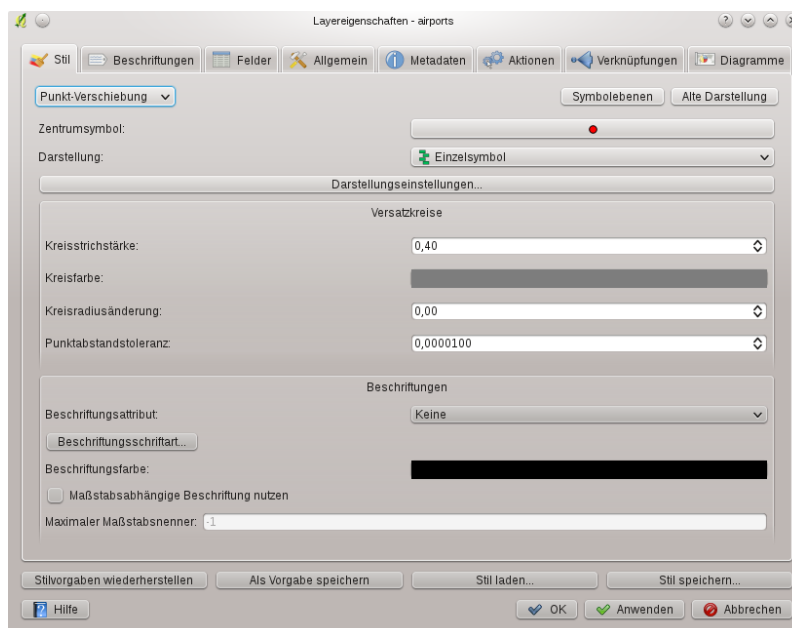





Abbildung 12.13: Point displacement dialog

- Background
- Shadow
- Placement
- Rendering


Let us see how the new menus can be used for various vector layers. **Punktlayer beschriften**


Start QGIS and load a vector point layer. Activate the layer in the legend and click on the  Layer Labeling Options icon in the QGIS toolbar menu.


First step is to activate the  *Label this layer with* checkbox and select an attribute column to use for labeling. Click  if you want to define labels based on expressions.

The following steps describe a simple labeling without using the *Data defined override* functions that are situated next to the drop-down menus.

You can define the text style in the *Text* menu (see [Figure_labels_1](#)). A new function is the *Type case* option where you can influence the text rendering. You have the possibility to render the text 'All uppercase', 'All lowercase' or 'Capitalize first letter'. Also, a new function in QGIS 2.0 is the use of blend modes (see [blend_modes](#)).

In the *Formatting* menu you can define a character for a line break in the labels with the wrap label on character function. Use the  *Formatted numbers* option to format the numbers in an attribute table. Here decimal places are inserted. If you enable this option three decimal places is set by default.

To create a buffer just activate  *Draw text buffer* checkbox in the *Buffer* menu. The buffer color is variable. Also, a new function in QGIS 2.0 is the use of blend modes (see [blend_modes](#)).

If the  *Color buffer's fill* checkbox is activated, it will interact with partially transparent text and give mixed color transparency results. Turning off the buffer fill fixes that issue (except where the interior aspect of the buffer's stroke intersects with the text's fill) and also allows the user to make outlined text.

In the *Background* menu you can define with *Size X* and *Size Y* the shape of your background. Use *Size type* to insert an additional 'Buffer' into your background. The buffer size one is set by default here. The background then consists of the buffer plus the background in *Size X* and *Size Y*. You can set a *Rotation* where you can choose between 'Sync with label', 'Offset of label' and 'Fixed'. Using 'Offset of label' and 'Fixed' you can rotate the background. Define an *Offset X,Y* with X and Y values and the background will be shifted. When applying *Radius*

X,Y the background gets rounded corners. Again, it is possible to mix the background with the underlying layers in the map canvas using the *Blend mode* (see [blend_modes](#)).

Use the *Shadow* menu for a user-defined *Drop shadow*. The drawing of the background is very variable. Choose between 'Lowest label component', 'Text', 'Buffer' and 'Background'. The *Offset* angle depends on the orientation of the label. If you choose the ☒ *Use global shadow* checkbox then the zero point of the angle is always oriented to the north and doesn't depend on the orientation of the label. Influence the appearance of the shadow with the *Blur radius*. The higher the number, the softer the shadows.

The appearance of the drop shadow can also be altered by choosing a blend mode (see [blend_modes](#)).

Choose the *Placement* menu for the label placement and the labeling priority. Using the ☐ *Offset from point* setting you now have the possibility to use *Quadrants* to place your label. Additionally you can alter the angle of the label placement with the *Rotation* setting. Thus, a placement in a certain quadrant with a certain rotation is possible.

In the *Rendering* menu you can define label and feature options. In the *Label options* you find the scale-based visibility setting now. You can prevent QGIS from rendering only selected labels with the ☒ *Show all labels for this layer (including colliding labels)* checkbox. In the *Feature options* you can define if every part of a multipart feature is to be labeled. In QGIS 2.0 now it's possible to define if the number of features to be labeled is limited and to ☒ *Discourage labels from covering features*.

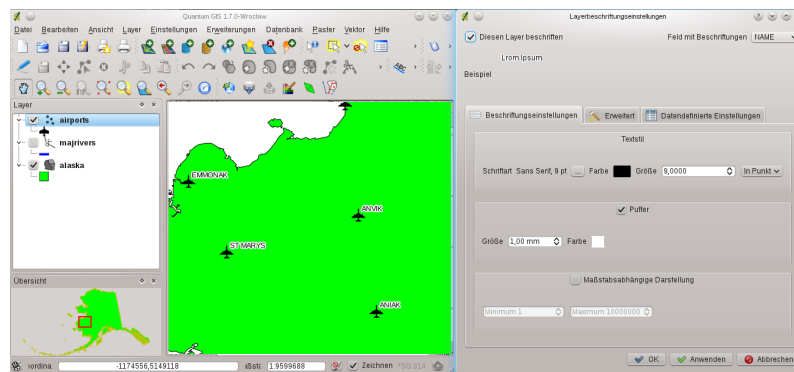



Abbildung 12.14: Smart labeling of vector point layers 

Linienlayer beschriften

First step is to activate the ☒ *Label this layer* checkbox in the *Label settings* tab and select an attribute column to use for labeling. Click  if you want to define labels based on expressions.

After that you can define the text style in the *Text* menu. Here the same settings as for point layers are possible.

Also in the *Formatting* menu the same settings as for point layers are possible.

The *Buffer* menu has the same functions as described in section [labeling_point_layers](#).

The *Background* menu has the same entries as described in section [labeling_point_layers](#).

Also the *Shadow* menu has the same entries as described in section [labeling_point_layers](#).

In the *Placement* menu you find special settings for line layers. The label can be placed ☐ *Parallel*, ☐ *Curved* or ☐ *Horizontal*. With the ☐ *Parallel* and ☐ *Curved* option come the following settings: You can define the position ☒ *Above line*, ☒ *On line* and ☒ *Below line*. It's possible to select several options at once. QGIS will look for the optimal position of the label then. Remember that here you can also use the line orientation for the position of the label. Additionally you can define a *Maximum angle between curved characters* when selecting the ☐ *Curved* option (see [Figure_labels_2](#)).

The *Rendering* menu has nearly the same entries as for point layers. In the *Feature options* you can now *Suppress labeling of features smaller than*.

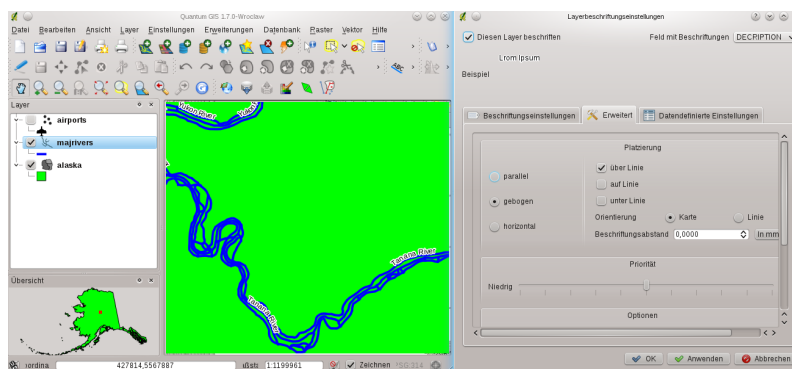


Abbildung 12.15: Smart labeling of vector line layers 🐧

Polygonlayer beschriften

First step is to activate the ☒ *Label this layer* checkbox and select an attribute column to use for labeling. Click **E...** if you want to define labels based on expressions.

In *Text* menu define the text style. The entries are the same as for point and line layers.

The *Formatting* menu allows you to format multiple lines like for point and line layers.

As with point and line layers you can create a text buffer in the *Buffer* menu.

Use the *Background* menu to create a complex user-defined background for the polygon layer. You can use the menu as well as for the point and line layers.

The entries in the *Shadow* menu are the same as for point and line layers.

In the *Placement* menu you find special settings for polygon layers (see [Figure_labels_3](#)). ☐ *Offset from centroid*, ☐ *Horizontal (slow)*, ☐ *Around centroid*, ☐ *Free* and ☐ *Using perimeter* are possible.

In the ☐ *Offset from centroid* settings you can define if the centroid is ☐ *visible polygon* or ☐ *whole polygon*. That means that either the centroid is used for the polygon you can see on the map or the centroid is used for the whole polygon, no matter if you can see the whole feature on the map. You can place your label with the quadrants here and define offset and rotation. The ☐ *Around centroid* setting makes it possible to place the label around the centroid with a certain distance. Again, you can define ☐ *visible polygon* or ☐ *whole polygon* for the centroid.

With the ☐ *Using perimeter* settings you can define a position and a distance for the label. For the position ☒ *Above line*, ☒ *On line*, ☒ *Below line* and ☒ *Line orientation depend position* are possible.

The entries in the *Rendering* menu are the same as for line layers. You can also use *Suppress labeling of features smaller than* in the *Feature options*.

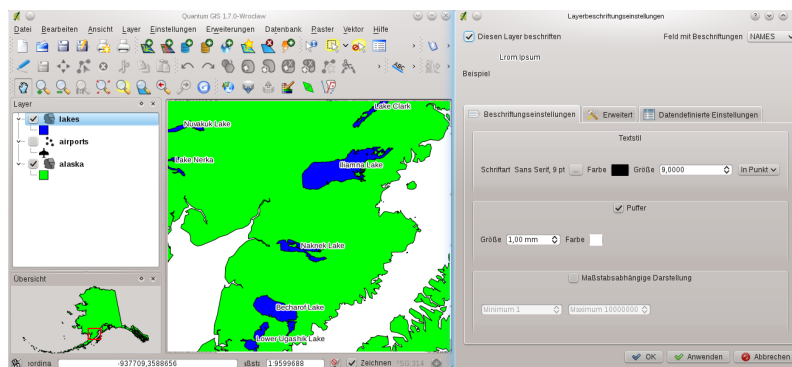






Abbildung 12.16: Smart labeling of vector polygon layers 🐧

Using data-defined override for labeling

With the data-defined override functions the settings for the labeling are overwritten by entries in the attribute table. You can activate/deactivate the function with the right-mouse button. Hover over the symbol and you see the information about the data-defined override, including the current definition field. We now describe an example how to use the data-defined override function for the  Move label function (see [figure_labels_4](#)).

1. Import the lakes.shp from the QGIS sample dataset.
2. Double-click the layer to open the Layer Properties. Click on *Labels* and *Placement*. Select  *Offset from centroid*.
3. Look for the *Data defined* entries. Click the  -Icon to define the field type for the *Coordinate*. Choose 'xlabel' for X and 'ylabel' for Y. The Icons are now highlighted in yellow.
4. Zoom into a lake.
5. Go to the Label toolbar and click the  Icon. Now you can shift the label manually to another position (see [figure_labels_5](#)). The new position of the label is saved in the 'xlabel' and 'ylabel' columns of the attribute table.

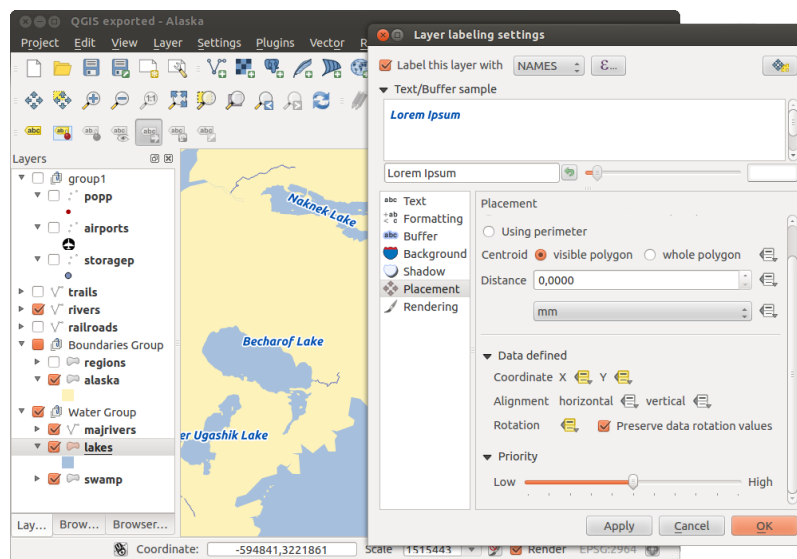



Abbildung 12.17: Labeling of vector polygon layers with data-defined override 

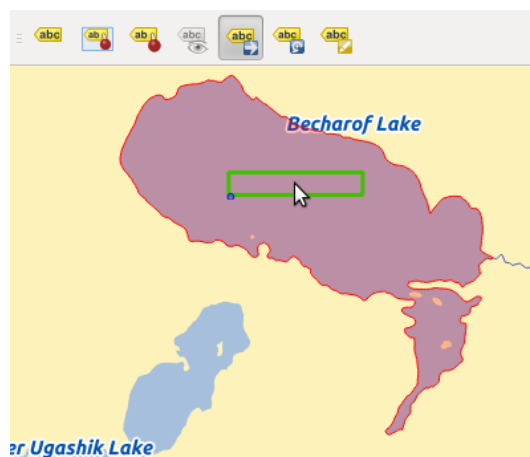






Abbildung 12.18: Move labels 

12.2.3 Fields Menu

Within the *Fields* menu the field attributes of the selected dataset can be manipulated. The buttons  New Column and  Delete Column can be used, when the dataset is  Editing mode.

Bearbeitungselement

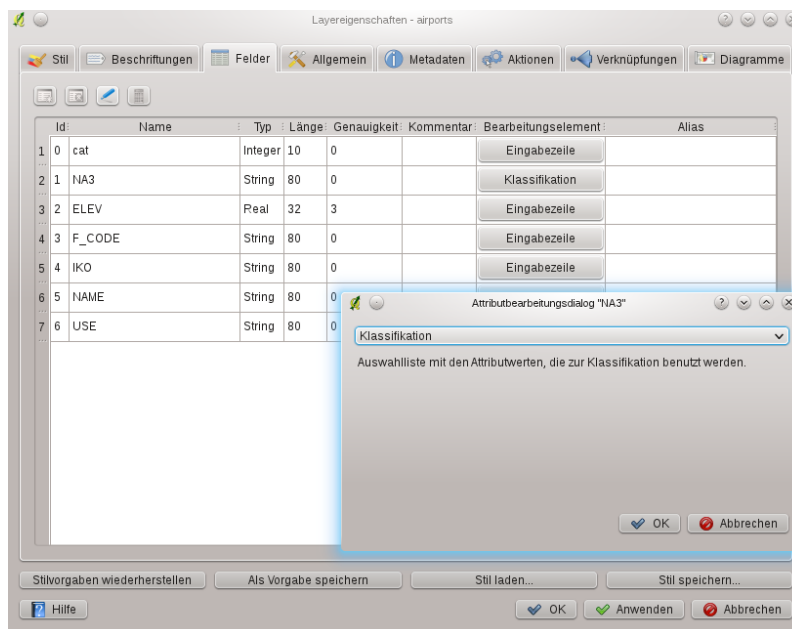





Abbildung 12.19: Dialog to select an edit widget for an attribute column 

Within the *Fields* menu you also find an **edit widget** column. This column can be used to define values or a range of values that are allowed to be added to the specific attribute table column. If you click on the **[edit widget]** button, a dialog opens, where you can define different widgets. These widgets are:

- **Eingabezeile:** Eingabefeld für einfachen Text oder numerische Attribute.
- **Classification:** Displays a combo box with the values used for classification, if you have chosen 'unique value' as legend type in the *Style* menu of the properties dialog.
- **Bereich:** Erlaubt die Eingabe von Werten eines gegebenen Bereichs. Das Eingabefeld ist dann entweder ein Schieberegler oder ein Drehfeld.
- **Eindeutige Werte:** Der Benutzer kann einen Wert wählen, der bereits in dem Attribut verwendet wird. Wenn Änderbar ausgewählt wird, wird eine Eingabezeile mit Autovervollständigung angezeigt. Andererseits wird eine Auswahlliste dargestellt.
- **Dateiname:** Vereinfacht die Dateiauswahl durch einen Dateiauswahldialog.
- **Wertabbildung:** eine Auswahlliste mit vordefinierten Elementen. Der Wert wird in dem Attribut gespeichert, die Beschreibung in der Auswahlliste angezeigt. Sie können Werte manuell festlegen oder sie aus einem Layer oder einer CSV-Datei laden.
- **Aufzählung:** Hier wird ein Auswahlmenü mit Werten angezeigt, die als Spaltentyp benutzt werden können. Dies ist aktuell nur für Postgres als Datenprovider der Fall.
- **Unveränderbar:** In diesem Fall ist das Attribut unveränderlich. Der Benutzer kann es also nicht verändern.
- **Versteckt:** Eine versteckte Attributspalte ist für den Anwender unsichtbar. Der Inhalt wird ausgeblendet.
- **Kontrollkästchen:** Zeigt ein Kontrollkästchen. Es kann festgelegt werden, welches Attribute bzw. welcher Wert eingetragen wird, wenn das Kontrollkästchen aktiv oder inaktiv ist.
- **Texteditor:** Öffnet ein Textfeld, in dem mehrzeiliger Text eingetragen werden kann.

- **Kalender:** Öffnet ein Kalenderfenster, um ein Datum auszuwählen und in die Attributtabelle einzutragen. Der Spaltentyp muss String sein.
- **Wertbeziehung:** Bietet Werte aus einer verknüpften Tabelle in einem Auswahlmenü an. Sie können Layer, Schlüsselspalte und Wertspalte auswählen.
- **UUID Generator:** Erstellt ein schreibgeschütztes UUID (Universally Unique Identifiers)-Feld wenn es leer ist.
- **Photo:** Field contains a filename for a picture. The width and height of the field can be defined.
- **Webview:** Field contains an URL. The width and height of the field is variable.
- **Color:** A field which allows to enter color codes. During data entry the color is visible through a color bar included in the field.

With the **Attribute editor layout** you can now define builtin forms for data entry jobs (see [figure_fields_2](#)).

Choose 'Drag and drop designer' and an attribute column. Use the  Icon to create a category that then will be shown during the digitizing session (see [figure_fields_3](#)). Next step will be to assign the relevant fields to the category with the  Icon. You can create more categories and use the same fields again. When creating a new category QGIS will insert a new tab for the category in the built in form.

Other options in the dialog are 'Autogenerate' and 'Provide ui-file'. 'Autogenerate' just creates Editors for all fields and tabulates them. The 'Provide ui-file' option allows you to use complex dialogs made with the Qt-Designer. Using an UI-file allows a large freedom in creating a dialog. For detailed information see <http://nathanw.net/2011/09/05/qgis-tips-custom-feature-forms-with-python-logic/>.

QGIS dialogs can have a python function that is called when the dialog is opened. Use this function to add extra logic to your dialogs. An example is (in module MyForms.py):

```
def open(dialog, layer, feature):
    geom = feature.geometry()
    control = dialog.findChild(QWidget, "My line edit")
```

Reference in Python Init Function like so: MyForms.open

MyForms.py must live on PYTHONPATH, .qgis2/python, or inside the project folder

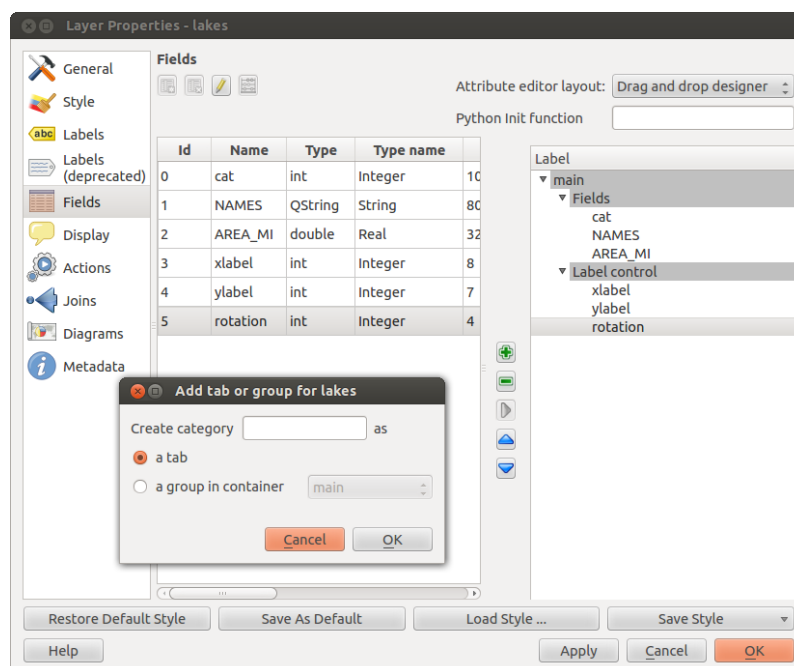


Abbildung 12.20: Dialog to create categories with the **Attribute editor layout**

Abbildung 12.21: Resulting built in form in a data entry session

12.2.4 General Menu



Use this menu to make general settings for the vector layer. There are several options available:

Layer Info

- Change the display name of the layer in *displayed as*
- Define the *Layer source* of the vector layer
- Define the *Data source encoding* to define provider specific option and to be able to read the file

Coordinate Reference System

- *Specify* the Coordinate Reference System. Here you can view or change the projection of the specific vector layer.
- Einen *Räumlichen Index* (nur OGR-unterstützte Formate) erstellen
- Die *Ausmaße aktualisieren* für einen Layer
- View or change the projection of the specific vector layer, clicking on *Specify ...*



Scale dependent visibility


- You can set the *Maximum (inclusive)* and *Minimum (exclusive)* scale. The scale can also be set by the **[Current]** buttons

Feature subset

- With the **[Query Builder]** button you can create a subset of the features in the layer that will be visualized (also refer to section *Ausgewählte Objekte als neue Layer speichern*).

12.2.5 Display Menu



In QGIS 2.0 there is now an own menu for the map tips. It includes a new feature: Map Tip display text in HTML. While you can still choose a  *Field* to be displayed when hovering over a feature on the map it is now possible to insert HTML code that creates a complex display when hovering over a feature. To activate Map Tips, select the menu option *View* → *MapTips*. Figure Display 1 shows an example of HTML code.

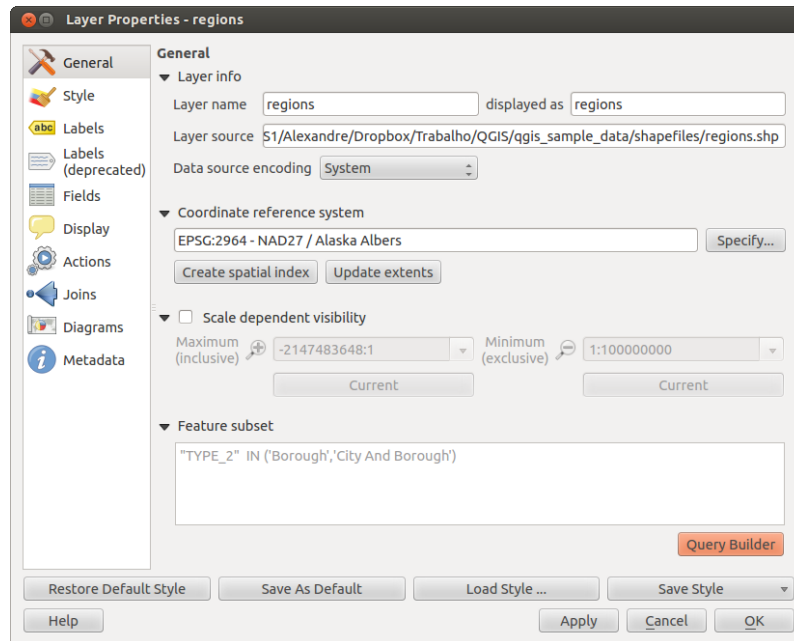


Abbildung 12.22: General menu in vector layers properties dialog

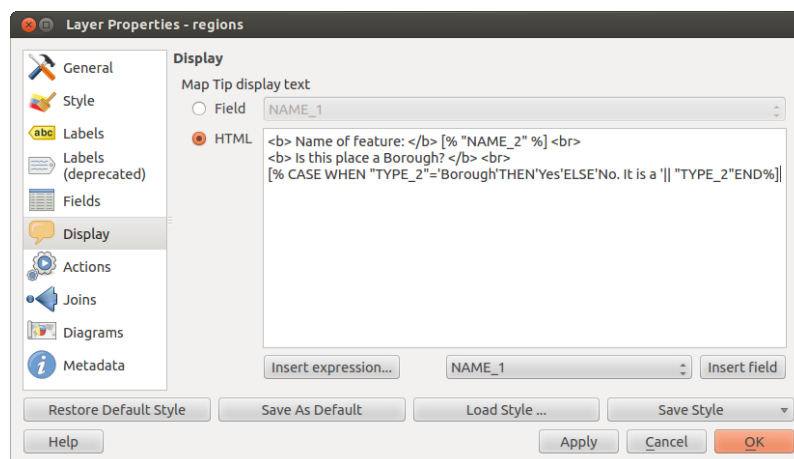


Abbildung 12.23: HTML code for map tip

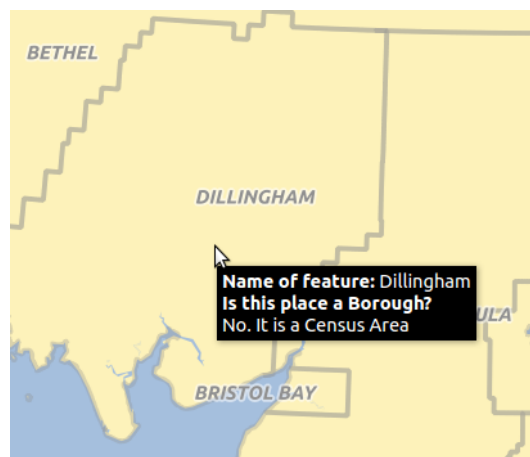


Abbildung 12.24: Map tip made with HTML code

12.2.6 Actions Menu



QGIS bietet die Möglichkeit, Aktionen auf Basis von Attributen einer Ebene durchzuführen. Dies kann für eine Vielzahl von Aktionen genutzt werden, z.B. um ein Programm mit Abfragen aus der Attributdatenbank zu füttern oder um Parameter an ein Web-Reporting-Tool weiterzugeben.

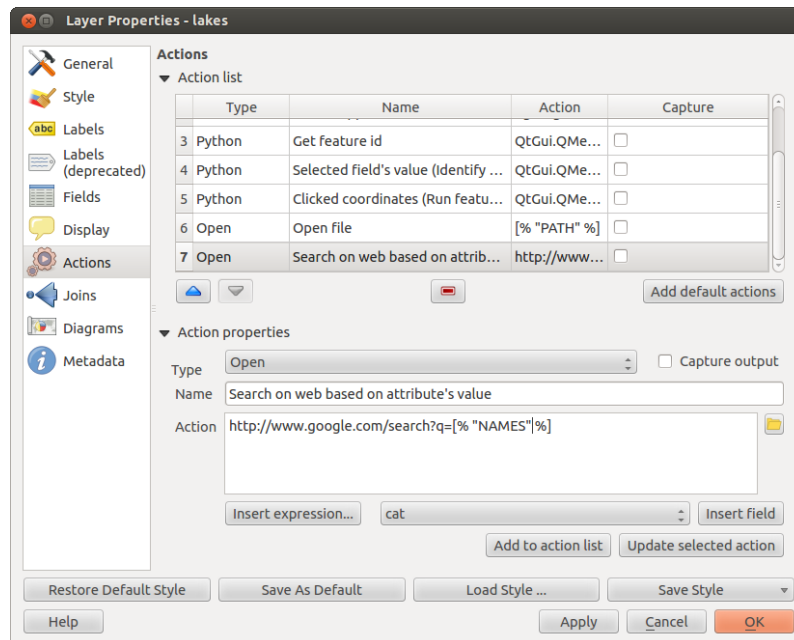



Abbildung 12.25: Overview action dialog with some sample actions 

Aktionen auf Basis von Attributen sind sinnvoll wenn sie häufig eine externe Anwendung starten oder eine Internetseite auf Basis von einem oder mehreren Werten in Ihrem Vektorlayer visualisieren wollen. Sie sind in 6 Typen aufgeteilt und können wie folgt verwendet werden:

- Allgemein, Mac, Windows und Unix Aktionen starten einen externen Prozess,
- Python Aktionen führen einen Python-Ausdruck aus,
- Allgemein und Python Aktionen sind auf allen Betriebssystemen sichtbar,
- Mac, Windows und Unix Aktionen sind nur auf dem entsprechenden Betriebssystem sichtbar (z.B.: es ist möglich, 3 'Bearbeitungs'-Aktionen zu erstellen, um einen Editor zu öffnen und der Anwender sieht nur die Aktion, die für sein Betriebssystem genutzt werden soll).

Es gibt eine Reihe von Beispielen, die bereits in den Dialog integriert sind. Sie können geladen werden, wenn man auf den Knopf **[Voreingestellte Aktion hinzufügen]** drückt. Ein Beispiel ist die Internetsuche auf Basis eines Attributwertes. Sie wird im Folgenden vorgestellt.

Aktionen definieren

Attribute actions are defined from the vector *Layer Properties* dialog. To define an action, open the vector *Layer Properties* dialog and click on the *Actions* menu. Go to the *Action properties*. Select 'Generic' as type and provide a descriptive name for the action. The action itself must contain the name of the application that will be executed when the action is invoked. You can add one or more attribute field values as arguments to the application. When the action is invoked any set of characters that start with a % followed by the name of a field will be replaced by the value of that field. The special characters %% will be replaced by the value of the field that was selected from the identify results or attribute table (see [using_actions](#) below). Double quote marks can be used to group text into a single argument to the program, script or command. Double quotes will be ignored if preceded by a backslash.

Wenn in der Attributtabelle Spaltennamen auftreten, die eine Teilzeichenfolge eines anderen Spaltennamen sind (z.B.: Spalte1 und Spalte10) sollten Sie diese Spaltennamen (und %-Zeichen) in eckige Klammern

schreiben (z.B.: [%Spalte10]). Dadurch wird verhindert, dass die [%Spalte10] Spalte interpretiert wird als %Spalte1 und einer 0 am Ende. Die eckigen Klammern werden von QGIS bei der Ausführung entfernt. Wenn Sie möchten, dass um den Spaltennamen eine eckige Klammer steht, ergänzen Sie den Ausdruck durch zwei weitere eckige Klammern: [[%Spalte10]].




Wenn Sie das *Objekte abfragen* Werkzeug benutzen können Sie den *Identifikationsergebnis* Dialog öffnen. Er enthält eine (abgeleitet) Information in Abhängigkeit vom Layertyp. Die hier angezeigten Werte können auf ähnliche Weise eingebunden werden, wie Spalten aus der Attributtabelle, indem vor den erfassten Wert ein (abgeleitet) gestellt wird. Zum Beispiel: Ein Punktlayer zeigt Felder mit der X- und Y-Koordinate. Diese können in der Aktion genutzt werden mit dem Eintrag %(abgeleitet).X and %(abgeleitet).Y. Diese abgeleiteten Aktionen können nur über den Dialog *Identifikationsergebnis* angesprochen werden, nicht über den *Attributtabelle* Dialog.

Nachfolgend werden zwei Beispielaktionen gezeigt:



- konqueror http://www.google.com/search?q=%nam
- konqueror http://www.google.com/search?q=%%

Im ersten Beispiel wird an den Webbrowser Konqueror eine Google URL übergeben mit dem Wert eines Feldes nam eines Vektorlayers. Beachten Sie, dass sich das bei einer Aktion aufgerufene Programm im Pfad befinden muss. Ansonsten müssen Sie den gesamten Pfad angeben: /opt/kde3/bin/konqueror http://www.google.com/search?q=%nam.

Das zweite Beispiel nutzt den Ausdruck %%, welcher unabhängig ist von einem speziellen Feld. Beim Ausführen des Befehls wird der Ausdruck %% durch den Wert des jeweils selektierten Feldes aus:guilabel:Objekte abfragen oder der Attributtabelle ersetzt. **Aktionen anwenden**

Aktionen können entweder über den *Objekte abfragen* Dialog, den *Attributtabelle* Dialog oder über *Objektaktion durchführen* aufgerufen werden (erinnern Sie sich daran dass diese Dialoge durch Klicken von  Objekte abfragen oder  Attributtabelle öffnen oder  Objektaktion ausführen geöffnet werden können). Um eine Aktion aufzurufen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen Eintrag im Popup Menü und wählen die gewünschte Aktion aus der Liste aus. Aktionen sind anhand des Namens den Sie beim Definieren der Aktion vergeben haben im Popup Menü aufgeführt. Klicken Sie auf die Aktion die sie aufrufen wollen.

If you are invoking an action that uses the %% notation, right-click on the field value in the *Identify Results* dialog or the *Attribute Table* dialog that you wish to pass to the application or script.

In einem weiteren Beispiel soll gezeigt werden, wie Attributwerte aus eines Vektorlayers abgefragt und in eine Textdatei mit Hilfe der Bash und des echo Kommandos geschrieben werden (funktioniert also nur unter  und evtl. ). Der Abfragelayer enthält die Felder Art taxon_name, Latitude lat und Longitude long. Um eine räumliche Abfrage eines Ortes zu erstellen und die Werte der drei Felder in eine Textdatei zu schreiben, wird folgende Aktion erstellt:

```
bash -c "echo \"%taxon_name %lat %long\" >> /tmp/species_localities.txt"
```

Nachdem ein paar Orte auf dem Bildschirm ausgewählt wurden (diese erscheinen gelb hinterlegt), starten wir die Aktion mit der rechten Maustaste über den Dialog *Abfrageergebnisse* und können danach in der Textdatei die Ergebnisse ansehen:

```
Acacia mearnsii -34.0800000000 150.0800000000
Acacia mearnsii -34.9000000000 150.1200000000
Acacia mearnsii -35.2200000000 149.9300000000
Acacia mearnsii -32.2700000000 150.4100000000
```

Als Übung erstellen wir eine Aktion, bei der Google nach dem Namen des jeweiligen Sees in dem Layer file:lakes sucht. Als erstes geben wir die URL ein, die wir brauchen, um auf Basis eines Schlüsselwortes zu suchen. Das ist einfach, in dem wir einfach auf der Google Webseite nach einem Begriff suchen und die URL dann kopieren. Das Format, das wir brauchen ist: <http://google.com/search?q=qgis>, wobei qgis das Schlüsselwort ist, nach dem wir suchen wollen. Nun kann es weiter gehen:

1. Laden Sie den Layer file:lakes.shp.

2. Öffnen Sie den *Layereigenschaften* Dialog, indem Sie doppelt auf den Layernamen in der Legende klicken oder wählen Sie das Menü *Eigenschaften* mit der rechten Maustaste.
3. Click on the *Actions* menu.
4. Geben Sie einen Namen für die Aktion ein, z.B. Google Search.
5. Für diese Aktion ist es notwendig den Namen des externen Programms anzugeben. In diesem Fall können wir Firefox verwenden. Wenn das Programm sich nicht im Pfad befindet müssen Sie den vollständigen Pfad angeben.
6. Hinter dem Namen des Programms geben wir die URL ein, die wir für die Internetsuche benutzen wollen, aber ohne das Schlüsselwort: `http://google.com/search?q=`
7. Der Text im Feld *Aktion* sollte nun folgendermaßen aussehen: `firefox http://google.com/search?q=`
8. Klicken Sie nun auf die Drop-Down Box mit dem Spaltennamen der Attributtabelle des Layers `lakes`. Der Knopf ist gleich links neben dem Knopf **[Attribut einfügen]**.
9. From the drop-down box select 'NAMES' and click **[Insert Field]**.
10. Die Aktion sieht nun so aus:
`firefox http://google.com/search?q=%NAMES`
11. To finalize the action click the **[Add to action list]** button.

Damit ist die Aktion fertig für den Einsatz. Der gesamte Befehl der Aktion sollte folgendermaßen aussehen:

```
firefox http://google.com/search?q=%NAMES
```

Damit ist die Aktion fertig für den Einsatz. Schließen Sie den *Eigenschaften* Dialog und zoomen Sie in einen Bereich Ihrer Wahl. Stellen Sie sicher, dass der Layer `lakes` in der Legende aktiviert ist. Nun identifizieren Sie einen See. In der Ergebnisanzeige sollte nun die Aktion sichtbar sein:



Abbildung 12.26: Select feature and choose action 🐧

Wenn wir nun auf das Wort `action` klicken, öffnet sich der Webbrowser Firefox und zeigt uns das Ergebnis der Internetrecherche z.B. nach dem See Tustumena an <http://www.google.com/search?q=Tustumena>. Es ist übrigens auch möglich, weitere Attributspalten zu ergänzen. Dazu fügen Sie einfach ein '+'-Zeichen an das Ende der Aktion, wählen eine weitere Attributspalte und klicken wieder auf den Knopf **[Attribut einfügen]**. In unserem Datensatz ist leider keine weitere sinnvolle Attributspalte vorhanden, nach der man im Internet suchen könnte.

Sie können auch mehrere Aktionen für einen Layer definieren. Sie alle werden dann bei der Abfrage von Objekten im *Identifikationsergebnis* Dialog angezeigt.

Sie sehen, man kann sich eine Vielzahl interessanter Aktionen ausdenken. Wenn Sie z.B. einen Punktlayer mit einzelnen Punkten haben, an denen Photos geschossen wurden, dann können Sie eine Aktion erstellen, über die Sie dann das entsprechende Photo anzeigen lassen können, wenn Sie auf den Punkt in der Karte klicken. Man kann auch zu bestimmten Attributen webbasierte Information ablegen (z.B. in einer HTML-Datei) und diese dann über eine Aktion anzeigen lassen, etwa so wie in dem Google Beispiel.

Ein komplexeres Beispiel ist die Anwendung von **Python** Aktionen.

Normalerweise wenn wir beim Erstellen von Aktionen zum Öffnen einer Datei mit einer externen Anwendung absolute Pfade, oder letztendlich relative Pfade verwenden ist im zweiten Fall der Pfad relativ zum Ort der ausführbaren Datei. Was aber wenn wir relative Pfade, die relativ zum ausgewählten Layer (eine dateibasierte, wie ein Shape oder SpatialLite) sind benutzen müssen? Mit dem folgenden Code können wir einen Trick anwenden:

```
command = "firefox";
imagerelpath = "images_test/test_image.jpg";
layer = qgis.utils.iface.activeLayer();
import os.path;
layerpath = layer.source() if layer.providerType() == 'ogr' \
    else (qgis.core.QgsDataSourceURI(layer.source()).database() \
    if layer.providerType() == 'spatialite' else None);
path = os.path.dirname(str(layerpath));
image = os.path.join(path, imagerelpath);
import subprocess;
subprocess.Popen( [command, image] );
```

Wir müssen uns nur ins Gedächtnis rufen dass es sich um eine *Python* Aktion handelt und dass das Ändern der *command* und *imagerelpath* Variablen auf unsere Bedürfnisse angepasst wird.

Was aber wenn der relative Pfad relativ zur (gespeicherten) Projektdatei sein muss? Der Code der Python Aktion würde wie folgt lauten:

```
command="firefox";
imagerelpath="images/test_image.jpg";
projectpath=qgis.core.QgsProject.instance().fileName();
import os.path; path=os.path.dirname(str(projectpath)) if projectpath != '' else None;
image=os.path.join(path, imagerelpath);
import subprocess;
subprocess.Popen( [command, image] );
```

Eine weiteres Beispiel für eine Python Aktion ist die die uns ermöglicht dem Projekt neue Layer hinzuzufügen. Zum Beispiel wird anhand des folgenden Beispiels dem Projekt eine Vektor- und eine Rasterdatei hinzugefügt. Die Vergabe des Namens der Datei die dem Projekt hinzugefügt werden soll und der Name des Layers werden gesteuert vergeben (*filename* und *layername* sind Spaltennamen der Attributtabelle der Vektordatei in der die Aktion erstellt wurde):


```
qgis.utils.iface.addVectorLayer('/yourpath/[% "filename" %].shp', '[% "layername" %]', \
    'ogr')
```

Um eine Rasterdatei (in diesem Beispiel eine tif Datei) hinzuzufügen wird daraus:

```
qgis.utils.iface.addRasterLayer('/yourpath/[% "filename" %].tif', '[% "layername" %]')
```



12.2.7 Joins Menu



The *Joins* menu allows you to join a loaded attribute table to a loaded vector layer. After clicking  the *Add vector join* dialog appears. As key columns you have to define a join layer you want to connect with the target vector layer, a join field that corresponds to an attribute column in the target layer and a target field you find in the attribute table of the target vector layer here. As a result, all information of the join layer and the target layer are displayed in the attribute table of the target layer as joined information.

QGIS currently supports to join non spatial table formats supported by OGR (e.g. CSV, DBF and Excel), delimited text and the PostgreSQL provider (see [figure_joins_1](#)).

Zusätzlich ermöglicht der Vektorverknüpfung hinzufügen Dialog:

-  *Verknüpfung im Speicher cachen*
-  *Index auf Feld erzeugen*

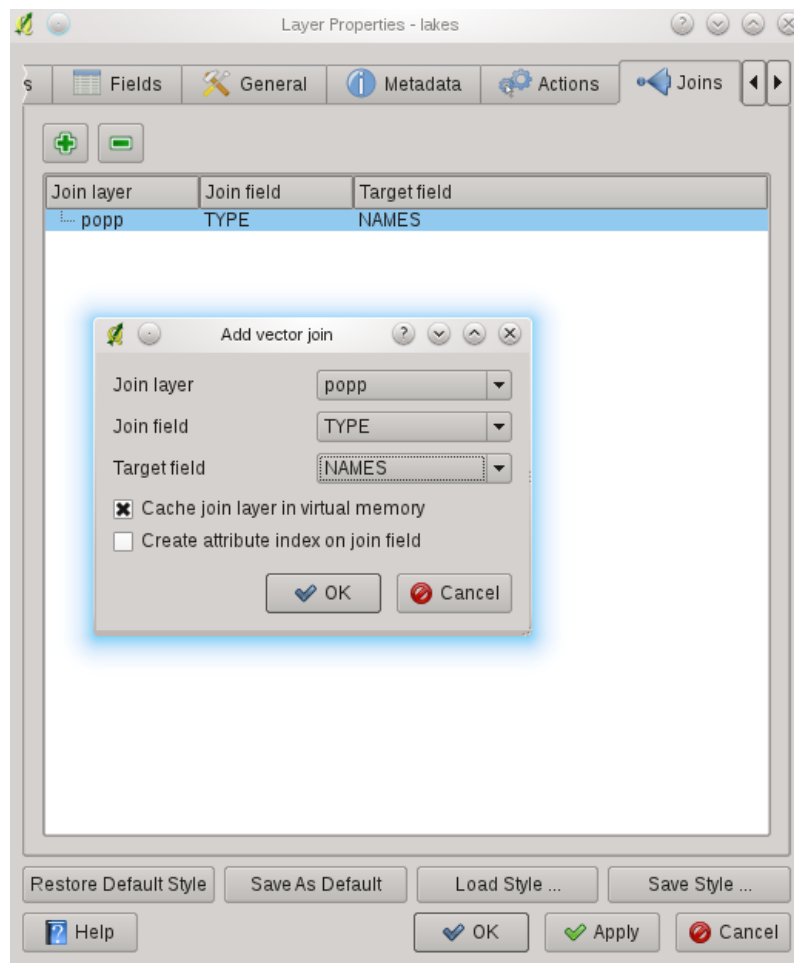


Abbildung 12.27: Join an attribute table to an existing vector layer 🐧

12.2.8 Diagrams Menu



The *Diagrams* menu allows you to add a graphic overlay to a vector layer (see [figure_diagrams_1](#)).

The current core implementation of diagrams provides support for piecharts, text diagrams and histograms.

The menu is divided into four tabs now: *Appearance*, *Size*, *Position* and *Options*.

In the case of the text diagram and piechart text values of different data columns are displayed one below the other with a circle or a box and dividers. In the *Size* tab diagram size is based on a fixed size or on linear scaling according to a classification attribute. The placement of the diagrams which is done in the *Position* tab interacts with the new labeling, so position conflicts between diagrams and labels are detected and solved. In addition to chart positions can be fixed by the users hand.

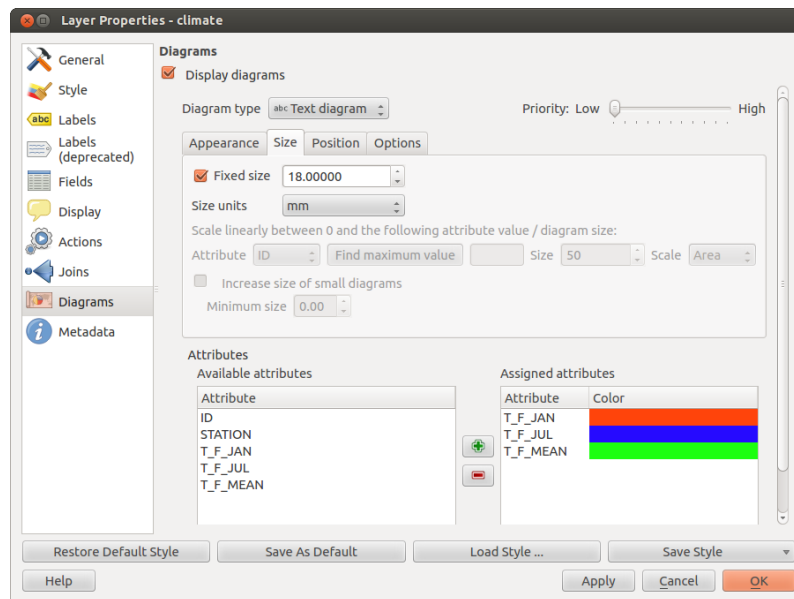








Abbildung 12.28: Vector properties dialog with diagram menu 

Wir werden in einem Beispiel den Alaska Grenzen Layer mit einem Text Diagramm das Temperaturdaten von einem Klima Layer zeigt überlagern. Beide Vektorlayer sind Teil des QGIS Beispieldatensatzes (siehe Abschnitt [Beispieldaten](#)).

1. Als erstes klicken Sie auf das  Vektorlayer hinzufügen Icon, dann navigieren Sie zum Ordner mit dem Beispieldatensatz und laden Sie die beiden Shapes `alaska.shp` und `climate.shp`.
2. Doppelklicken Sie auf den `climate` Layer in der Kartenlegende um den Dialog *Layereigenschaften* zu öffnen.
3. Click on the *Diagrams* menu, activate  *Display diagrams* and from *Diagram type*  combobox select 'Text diagram'
4. In the *Appearance* tab we choose a light blue as Background color and in the *Size* tab we set a fixed size to 18 mm.
5. In the *Position* tab Placement could be set to AroundPoint.
6. In the diagram we want to display the values of the three columns `T_F_JAN`, `T_F_JUL` and `T_F_MEAN`.
First select `T_F_JAN` as *Attributes* and click the  button, then `T_F_JUL` and finally `T_F_MEAN`.
7. Klicken Sie jetzt [**Anwenden**] um das Diagramm in QGIS anzuzeigen.
8. You can now adapt the chart size in the *Size* tab. Deactivate the  *Fixed size* and set the size of the diagrams on the basis of an Attribute with the [**Find maximum value**] button and the *Size* menu. If diagrams appear

too small on the screen you can activate the  *Increase size of small diagrams* checkbox and define the Minimum size of the diagrams.

9. Change the Attribute Colors by double clicking on the color values in the *Assigned attributes* field. [Figure_diagrams_2](#) gives an impression.
10. Abschließend klicken Sie [OK].

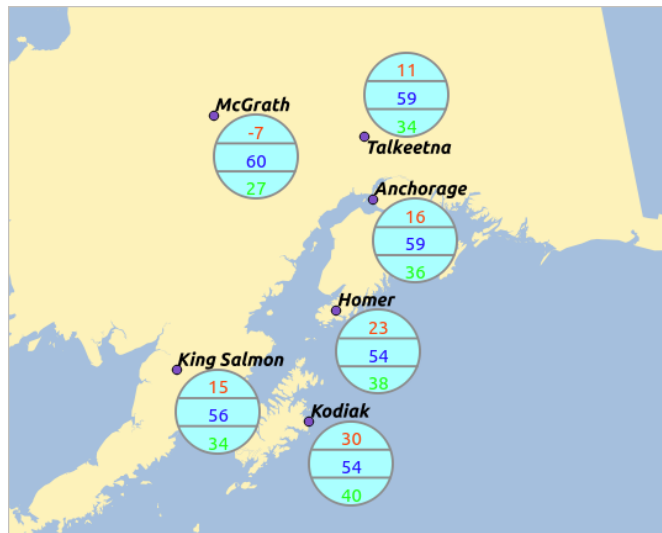




Abbildung 12.29: Diagram from temperature data overlaid on a map 

Remember that in the *Position* tab a  *Data defined position* of the diagrams is possible. Here you can use attributes to define the position of the diagram. Also, a scale dependent visibility that you can find in the *Appearance* tab is possible.

12.2.9 Metadata Menu



The *Metadata* menu consists of a *Description*, *Attribution*, *MetadataURL* and *Properties* section.

In the *Properties* section you get general information about the layer, including specifics about the type and location, number of features, feature type, and the editing capabilities in the *Properties* section. The *Extents* table provides you with layer extent information, and the *Layer Spatial Reference System* information, providing information about the CRS of the layer. This is a quick way to get information about the layer.

Additionally you can add/edit a title for the layer and some abstract information in the *Description*. Also, it's possible to define a *Keyword list* here. These keyword lists can be used in a metadata catalogue. If you want to use a title from an XML metadata file you have to fill in a link in the *DataUrl* field. Use *Attribution* to get Attribute data from an XML metadata catalogue. In *MetadataUrl* you can define the general path to the XML metadata catalogue. These information will be saved in the QGIS project file for following sessions and will be used for QGIS server.

12.3 Editierfunktionen

QGIS supports various capabilities for editing OGR, SpatiaLite, PostGIS, MSSQL Spatial and Oracle Spatial vector layers and tables.

Bemerkung: Die Vorgehensweise zum Editieren von GRASS Layern ist anders - siehe Abschnitt [Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers](#) für Details.

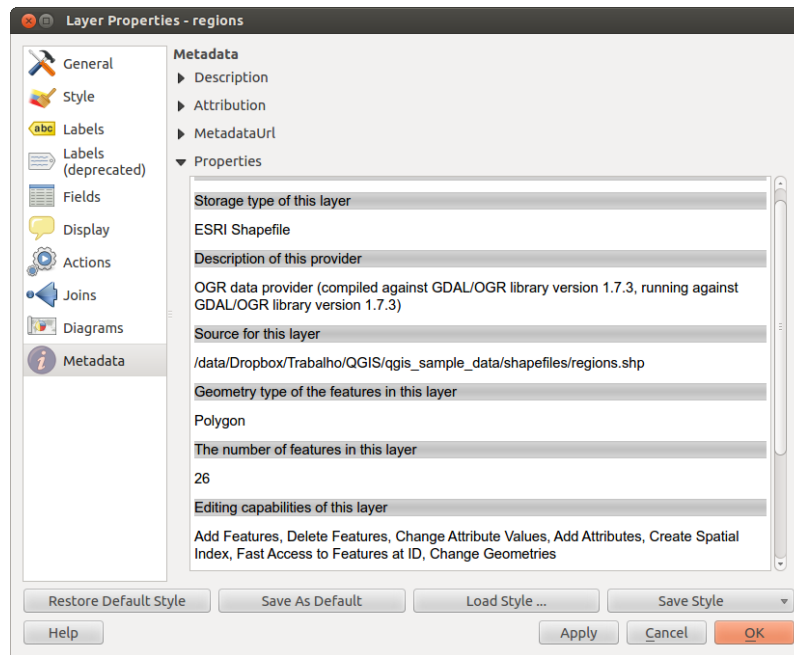


Abbildung 12.30: Metadata menu in vector layers properties dialog

Tipp: Zeitgleiches Editieren

Diese Version von QGIS kontrolliert nicht, ob noch jemand ein Objekt zur gleichen Zeit editiert wie Sie. Die zuletzt schreibende Person gewinnt.

12.3.1 Einstellen der Fangtoleranz und des Suchradius

Bevor wir damit beginnen können Stützpunkte zu editieren ist es sehr wichtig die Fangtoleranz und den Suchradius für Stützpunkte festzulegen um Vektorlayergeometrien optimal editieren zu können.

Fangtoleranz

Die Fangtoleranz ist der Abstand den QGIS verwendet um den nächstgelegenen Stützpunkt bzw. das nächstgelegene Liniensegment zu suchen mit dem sie versuchen sich zu verbinden wenn sie einen neuen Stützpunkt setzen wollen oder einen bestehenden Stützpunkt verschieben wollen. Wenn Sie sich nicht innerhalb der definierten Fangtoleranz befinden wird QGIS den Stützpunkt dort lassen wo sich der Mauszeiger gerade befindet anstatt zu einem bestehenden Stützpunkt oder Liniensegment zu snappen. Die Fangtoleranz Einstellungen betreffen alle Werkzeuge die mit Toleranz arbeiten.

1. A general, project wide snapping tolerance can be defined choosing *Settings* → *Options*. On Mac: go to *QIS* → *Preferences...*, on Linux: *Edit* → *Options*. In the *Digitizing* tab you can select between to vertex, to segment or to vertex and segment as default snap mode. You can also define a default snapping tolerance and a search radius for vertex edits. The tolerance can be set either in map units or in pixels. The advantage of choosing pixels, is that the snapping tolerance doesn't have to be changed after zoom operations. In our small digitizing project (working with the Alaska dataset), we define the snapping units in feet. Your results may vary, but something on the order of 300ft should be fine at a scale of 1:10 000 should be a reasonable setting.
2. Eine layerbezogene Fangtoleranz kann unter *Einstellungen* → (oder *Datei* →) *Fangoptionen ...* um den Fangmodus und die Fangtoleranz auf Layerbasis zu ermöglichen und anzupassen definiert werden (siehe [figure_edit_1](#)).

Beachten Sie dass dieses layerbezogene Snapping die globale Snapoption aus dem Reiter Digitalisierung überschreibt. Wenn Sie also einen Layer bearbeiten und seine Stützpunkte zu einem anderen Layer snappen wollen

dann stellen Sie das Snappen nur für den zu snappenden Layer ein und verringern die allgemeine Fangtoleranz auf einen kleineren Wert. Darüberhinaus funktioniert das Snappen nicht mit Layern die nicht im Fangoptionen Dialog aktiviert sind, egal wie die allgemeine Fangtoleranz aussieht. Vergewissern Sie sich also dass die Checkbox der Layer auf die Sie snappen müssen markiert ist.

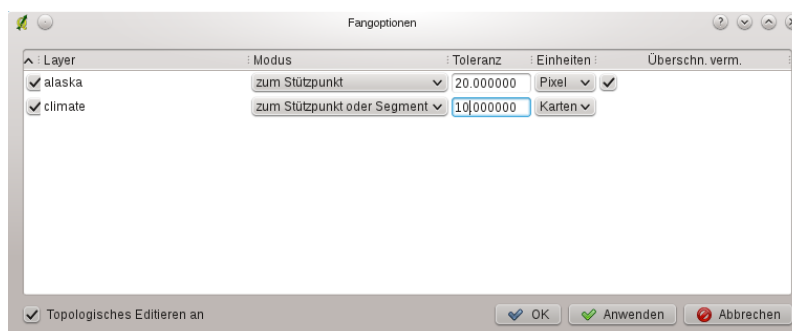


Abbildung 12.31: Edit snapping options on a layer basis 🐧

Suchradius

Der Suchradius ist die Distanz die QGIS benutzt, um den nächstgelegenen Stützpunkt, der verschoben werden soll, zu finden. Wenn Sie sich nicht innerhalb des Suchradius befinden wird QGIS keinen Stützpunkt zum Editieren finden und auswählen und es wird dazu eine störende Warnung erscheinen. Die Fangtoleranz und der Suchradius werden in Karteneinheiten oder Pixeln festgelegt Sie müssen also etwas experimentieren um sie richtig einzustellen. Wenn Sie eine zu große Toleranz festlegen, könnte QGIS zum falschen Stützpunkt snappen, besonders wenn es eine große Anzahl von Stützpunkten in geringer Entfernung gibt. Legen Sie den Suchradius zu klein fest wird es nichts zum verschieben finden.

Der Suchradius für die Stützpunktbearbeitung in Layereinheiten kann im Reiter *Digitalisierung* unter *Einstellungen* → 🛠️ *Optionen* definiert werden. An der gleichen Stellen wo Sie die allgemeine, projektweite Fangtoleranz definieren.

12.3.2 Zoomen und Karte verschieben

Bevor Sie einen Layer editieren sollten Sie in den Bereich hineinzoomen, den Sie bearbeiten wollen. Dadurch vermeiden Sie lange Wartezeiten, bis alle Stützpunkte des Layers visualisiert werden.

Neben den 🖱️ Karte verschieben und 🔍 Hineinzoomen / 🔍 Hinauszoomen Icons in der Werkzeugleiste können Sie auch mit dem Mausrad, der Leertaste und den Pfeiltasten navigieren.

Mit dem Mausrad im Kartenfenster zoomen und verschieben



Während des Digitalisierens können Sie das Mausrad zum verschieben innerhalb des Hauptfenster drücken und Sie können das Mausrad zum hinein- und hinauszoomen drehen. Zum Zoomen platzieren Sie den Mauscursor in die Karte und rollen es vorwärts (von Ihnen weg) um hineinzuzoomen und rückwärts (zu Ihnen hin) um herauszuzoomen. Die Position des Mauscursors wird das Zentrum des Sie interessierenden Bereichs sein. Sie können das Verhalten des Mausrad-Zooms anhand des Reiters *Kartenwerkzeuge* unter *Einstellungen* → 🛠️ *Optionen* anpassen.

Den Layer mit den Pfeiltasten verschieben


Das Verschieben des Layers im Kartenfenster während des Digitalisierens ist mit den Pfeiltasten möglich. Platzieren Sie den Mauszeiger in das Kartenfenster und drücken Sie rechte Pfeiltaste, um den Layer nach Osten zu verschieben, die linke Pfeiltaste für Westen, die Pfeiltaste nach unten für Süden und die Pfeiltaste nach oben für das Verschieben nach Norden.

Sie können auch die gedrückte Leertaste dazu verwenden, um den Layer im Kartenfenster zu verschieben. Die PgUp und PgDown Tasten auf Ihrem Keyboard bewirken dann das hineinzoomen und herauszoomen Ihres Kartenfensters ohne das Digitalisieren zu unterbrechen.


12.3.3 Topologisches Editieren

Abgesehen von der Einstellung des layerbasierten Fangmodus können im Menü *Einstellungen* → *Fangoptionen...* auch topologische Funktionen aktiviert werden. Hier können sie  *Topologisches Editieren an* definieren und/oder für Polygonlayer können Sie die Spalte  *Überschn.verm.* aktivieren die eine Überschneidung neuer Polygone vermeidet.


Topologisches Editieren ermöglichen

The option  *Enable topological editing* is for editing and maintaining common boundaries in polygon mosaics. QGIS 'detects' a shared boundary in a polygon mosaic and you only have to move the vertex once and QGIS will take care about updating the other boundary.

Überschneidung neuer Polygone vermeiden

The second topological option in the  *Avoid Int.* column, called *Avoid intersections of new polygons* avoids overlaps in polygon mosaics. It is for quicker digitizing of adjacent polygons. If you already have one polygon, it is possible with this option to digitize the second one such that both intersect and QGIS then cuts the second polygon to the common boundary. The advantage is that users don't have to digitize all vertices of the common boundary.

Enable snapping on intersections

Another option is to use  *Enable snapping on intersection*. It allows to snap on an intersection of background layers, even if there's no vertex on the intersection.

12.3.4 Einen vorhandenen Layer editieren

By default, QGIS loads layers read-only: This is a safeguard to avoid accidentally editing a layer if there is a slip of the mouse. However, you can choose to edit any layer as long as the data provider supports it, and the underlying data source is writable (i.e. its files are not read-only).

Das Editieren von Vektorlayern in QGIS ist unterteilt in Digitalisierung und erweiterte Digitalisierung, siehe Abschnitt *Erweiterte Digitalisierung*. Beide Werkzeugleisten können über das Menü *Einstellungen* → *Werkzeugkästen* → aktiviert und deaktiviert werden. Mit der Werkzeugleiste Digitalisierung können folgende Funktionen ausgeführt werden:















Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Current edits		Bearbeitungsstatus umschalten
	Objekt hinzufügen: Punkt hinzufügen		Objekt hinzufügen: Linie hinzufügen
	Objekt hinzufügen: Polygon hinzufügen		Objekt(e) verschieben
	Knotenwerkzeug		Ausgewähltes Löschen
	Ausgewählte Objekte ausschneiden		Objekte kopieren
	Objekte einfügen		Save layer edits

Tabelle Bearbeiten: Funktionen der Werkzeugleiste Digitalisierung




Alle Bearbeitungssessions beginnen mit dem Aktivieren der Funktion  Bearbeitungsstatus umschalten. Diese kann auch im Kontextmenü nach dem Rechtsklick auf den Legendeneintrag für den Layer aktiviert werden.

Alternativ können Sie dazu auch mit der rechten Maustaste auf den Namen des Layers in der Legende klicken und die Option im Kontextmenü auswählen. Sobald der Layer im Bearbeitungsstatus ist, erscheinen die Stützpunkte als das von Ihnen gewählte Stützpunktsymbol und zusätzlich werden die Digitalisier-Tools in der Werkzeugleiste aktiv.

Tipp: Regelmäßiges Sichern der Daten

Remember to  Save Layer Edits regularly. This will also check that your data source can accept all the changes.

Objekte digitalisieren

Danach können Sie mit den Icons  Objekt hinzufügen,  Objekt hinzufügen oder  Objekt hinzufügen in der Werkzeugleiste den Mauszeiger in den Digitalisiermodus bringen.

Für jedes Objekt wird erst die Geometrie digitalisiert und dann das Attribut hinzugefügt. Um eine Geometrie zu digitalisieren, klicken Sie mit der linken Maustaste an eine gewünschte Stelle im Kartenfenster, um den ersten Punkt zu erstellen.

Für Linien und Polygone klicken Sie für jeden weiteren Knotenpunkt wieder die linke Maustaste. Zum Beenden klicken Sie irgendwo im Kartenfenster auf die rechte Maustaste, um anzuzeigen, dass die Geometrie ihres Objektes fertig gestellt ist.

The attribute window will appear, allowing you to enter the information for the new feature. [Figure_edit_2](#) shows setting attributes for a fictitious new river in Alaska. In the *Digitizing* menu under the *Settings* → *Options* menu, you can also activate ☒ *Suppress attributes pop-up windows after each created feature* ☒ *Reuse last entered attribute values*.

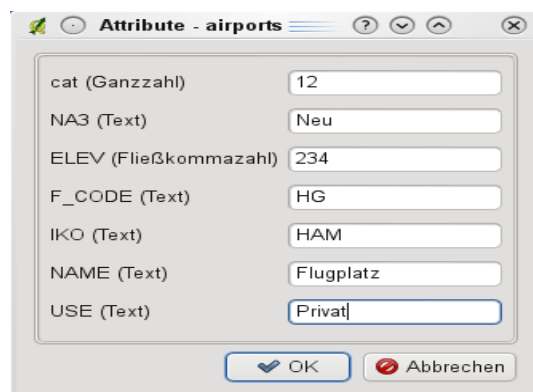






Abbildung 12.32: Enter Attribute Values Dialog after digitizing a new vector feature 

Mit dem  Objekt(e) verschieben Icon in der Werkzeugleiste können sie komplette Objekte verschieben.

Tipp: Datentyp der Attribute


QGIS kontrolliert beim Editieren, ob die eingetragenen Werte dem Datentyp der Attributspalte entspricht (z.B.: Zahl oder Text). Ansonsten ist es nicht möglich, im Dialog *Attribute* eine Zahl in eine Textspalte einzutragen, oder umgekehrt. Falls es dennoch notwendig sein sollte, können Sie es nachträglich im Fenster der *Attributtabelle* ändern.


Current Edits

This new feature allows the digitization of multiple layers. Choose  *Save for Selected Layers* to save all changes you made in multiple layers. You also have the opportunity to  *Rollback for Selected Layers* so that the digitization is then withdrawn for all selected layers. If you want to stop editing the selected layers the  *Cancel for Selected Layer(s)* is an easy way.


The same functions for editing all layers of the project are available.

Knotenwerkzeug


For shapefile-based layers as well as SpatialLite, PostgreSQL/PostGIS, MSSQL Spatial and Oracle Spatial tables the  Node Tool provides manipulation capabilities of feature vertices similar to CAD programs. It is possible to simply select multiple vertices at once and to move, add or delete them altogether. The node tool also works with 'on the fly' projection turned on and supports the topological editing feature. This tool is, unlike other tools in QGIS, persistent, so when some operation is done, selection stays active for this feature and tool. If the node tool couldn't find any features, a warning will be displayed.



Sie sollten den Suchradius beim Digitalisieren über die Menüleiste unter *Einstellungen* →  *Optionen* → *Digitalisierung* größer 0 einstellen. Ansonsten ist QGIS nicht in der Lage, ein Objekt auszuwählen.

Tipp: Stützpunktmarken

Die aktuelle Version von QGIS unterstützt drei Arten von Stützpunktmarken: Teiltransparenter Kreis, Kreuz und Keine. Um den Markierungsstil zu ändern wählen Sie  *Optionen* aus dem *Einstellungen* Menü, klicken Sie auf den Reiter *Digitalisierung* und wählen Sie den entsprechenden Eintrag aus.


Eine einfache Übung

Beginnen Sie, indem Sie das  Knotenwerkzeug aktivieren und dann ein Objekt selektieren. Rote Boxen erscheinen an jedem Stützpunkt des Objektes. Nun sind folgende Funktionen vorhanden.

- **Stützpunkte auswählen:** Sie können die Stützpunkte auswählen indem sie einmal darauf klicken, indem Sie auf eine Ecke klicken um beide Enden auszuwählen oder indem Sie ein Rechteck mit der Maus über einige Stützpunkte ziehen. Wenn ein Stützpunkt ausgewählt ist wird er blau. Sie können mehrere Stützpunkte auswählen, indem Sie die Tasten *Umschalt* gedrückt halten. Mit der Taste *Strg* oder *Shift* kann die Auswahl umgekehrt werden (selektierte Stützpunkte werden deselektiert, nicht ausgewählte Stützpunkte werden ausgewählt).
- **Stützpunkte hinzufügen:** Dazu klicken Sie doppelt in die Nähe einer Grenzlinie und ein neuer Stützpunkt erscheint. Beachten Sie, dass der Stützpunkt auf der Grenzlinie erscheint, und nicht an der Stelle, wo der Mausfeil ist.
- **Stützpunkte löschen:** Wählen Sie dazu Stützpunkte aus, die gelöscht werden sollen und klicken Sie dann auf die Taste *Entfernen*. Beachten Sie dass das  Knotenwerkzeug nicht für das Löschen eines vollständigen Objekts benutzen können, QGIS stellt sicher dass die minimal erforderliche Anzahl von Stützpunkten für das Objekt an dem Sie arbeiten erhalten bleibt. Um ein vollständiges Objekt zu löschen müssen Sie das  *Ausgewähltes löschen* Werkzeug benutzen.
- **Stützpunkte verschieben:** Wählen Sie alle Stützpunkte aus, die verschoben werden sollen. Alle ausgewählten Stützpunkte werden in dieselbe Richtung wie der Mausfeil verschoben. Wenn eine Fangtoleranz eingestellt ist, können die Stützpunkte zu dem nächstgelegenen Stützpunkt oder Segment snappen.

Jede Veränderung mit dem Knotenwerkzeug wird als einzelner Eintrag im Dialog *Rückgängig/Wiederholung* abgelegt und unterstützt die topologischen Funktionen. Ausserdem wird On-The-Fly Reprojektion wird unterstützt und Sie können Stützpunkte identifizieren, wenn Sie mit der Maus drüberfahren.




Objekte ausschneiden, kopieren und einfügen

Ausgewählte Objekte können ausgeschnitten, kopiert und an andere Ebenen im aktuellen QGIS-Projekt übergeben (eingefügt) werden, wenn sich der Ziellayer auch im Editiermodus befindet, indem Sie nach Auswahl des Ziellayers auf den Knopf  Bearbeitungsstatus umschalten klicken.

Objekte können auch als Text an externe Applikationen übergeben werden: Dabei wird ein Objekt im .csv Format mit ihrer Geometrie im OGC Well-Known Text (WKT) Format erzeugt.

In dieser QGIS Version können Textobjekte außerhalb von QGIS nicht in eine geladene Ebene eingefügt werden. Aber wann macht es Sinn, Objekte zum kopieren, auszuschneiden und einzufügen? Ein Beispiel ist, wenn Sie parallel an mehreren Layern arbeiten und Objekte zwischen den Layern hin- und herkopieren möchten. Ein Szenario könnte sein, dass Sie einen neuen Layer erstellen möchten, in dem aber nur einige Objekte aus einem bereits existierenden Layer verwendet werden sollen, wie etwa 5 Seen aus der Karte `lakes.shp`, die insgesamt aber tausende Seen enthält.

Wir nutzen diese Idee und machen daraus ein kleines Anwendungsbeispiel:



1. Laden Sie den Layer, von dem Sie einige Objekte kopieren wollen (Quelle)
2. Laden oder erstellen Sie einen Layer, in den die kopierten Objekte eingefügt werden sollen (Ziel)
3. Schalten Sie für den Ziel Layer den Bearbeitungsstatus ein
4. Stellen Sie die Quelle aktiv, indem Sie es in der Legende anklicken
5. Benutzen Sie das  Einzelnes Objekt auswählen Werkzeug und wählen ein paar Objekte in der Quelle aus
6. Klicken Sie auf das Icon  Objekte kopieren
7. Stellen Sie das 'Ziel' aktiv, indem Sie es in der Legende anklicken
8. Klicken Sie auf das Icon  Objekte einfügen
9. Beenden Sie den Bearbeitungsstatus für beide Layer und speichern Sie das Ergebnis ab



Was passiert, wenn der Quell- und Ziellayer ein unterschiedliches Schema enthält (Spaltennamen und -typen unterscheiden sich)? QGIS verwendet die Einträge, die gleich sind und ignoriert den Rest. Wenn es Ihnen egal ist, ob die Attribute korrekt übernommen werden, dann ist es egal, wie Sie die Spaltennamen und -typen der Attributtabelle erstellen. Wenn auch die Attributdaten korrekt übernommen werden sollen, dann stellen Sie sicher, dass auch die Spaltennamen und -typen beider Layer zueinander passen.

Tipp: Deckungsgleichheit eingefügter Objekte



Wenn der Quell- und Ziellayer die gleiche Projektion nutzen, hat das übergebene Objekt die identische Geometrie wie in dem Quelllayer. Wenn der Quell- und Ziellayer eine unterschiedliche Projektion nutzen, kann das übergebene Objekt eine andere Geometrie wie in dem Quelllayer besitzen. Der Grund liegt in auftretenden Rundungsabweichungen bei der Konvertierung zwischen Projektionen.

Ausgewählte Objekte löschen

Wenn Sie ein ganzes Polygon löschen möchten, selektieren Sie es erst mit dem  Einzelnes Objekt auswählen Werkzeug. Sie können dabei auch mehrere Objekte gleichzeitig auswählen. Wenn Sie die Objekte ausgewählt haben, klicken Sie auf das Icon  Ausgewähltes löschen.

Das Werkzeug  Ausgewählte Objekte ausschneiden kann auch benutzt werden, um Objekte zu löschen. Die Objekte werden gelöscht aber zusätzlich noch im 'spatial clipboard' abgelegt. In diesem Fall könnte man dann den letzten Schritt, falls ein Fehler unterlaufen ist, wieder rückgängig machen, indem wir auf das Werkzeug  Objekte einfügen drücken. Ausschneiden, kopieren und übergeben von Objekten funktioniert mit den gerade ausgewählten Objekten und können nach Bedarf kombiniert verwendet werden.

Änderungen speichern

When a layer is in editing mode, any changes remain in the memory of QGIS. Therefore they are not committed/saved immediately to the data source or disk. If you want to save edits to the current layer but want to continue editing without leaving the editing mode, you can click the  Save Layer Edits button. When you turn editing mode off with the  Toggle editing (or quit QGIS for that matter), you are also asked if you want to save your changes or discard them.

Wenn die Änderungen nicht gespeichert werden können (z.B. weil die Festplatte voll ist oder Attribute Werte aufweisen, die außerhalb der Wertespanne liegen), bleiben die Änderungen erstmal im Arbeitsspeicher. Dies ermöglicht es, Änderungen vorzunehmen und dann nochmals die Daten zu speichern.

Tipp: Datenintegrität

Es ist immer gut ein Backup von Ihren Daten zu machen bevor Sie mit dem Bearbeiten starten. Während die Autoren von QGIS sich bemühen die Integrität Ihrer Daten zu bewahren bieten wir keine Garantie in dieser Hinsicht.

12.3.5 Erweiterte Digitalisierung

















Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Rückgängig		Wiederholen
	Rotate Feature(s)		Objekt vereinfachen
	Ring hinzufügen		Teil hinzufügen
	Ring löschen		Teil löschen
	Objekte überarbeiten		Linie versetzen
	Objekte trennen		Gewählte Objekte verschmelzen
	Punktsymbole drehen		Attribute gewählter Objekte vereinen

Tabelle Erweiterte Digitalisierung: Werkzeugleiste Erweiterte Digitalisierung für Vektorlayer

Rückgängig und Wiederholen

Die Werkzeuge  Rückgängig und  Wiederholen ermöglichen es, Arbeitsschritte der Vektoreditierung rückgängig zu machen oder zu wiederholen. Im Dialog Rücknahme/Wiederholung werden alle durchgeführten Operationen angezeigt (siehe Abbildung [Figure_edit_3](#)). Dieser Dialog wird nicht standardmäßig angezeigt. Klicken Sie dazu in einem freien Bereich der Werkzeugleiste auf die rechte Maustaste und aktivieren dann das Kontrollkästchen Rücknahme/Wiederholung. Die Funktion ist übrigens immer aktiv, auch wenn der Dialog nicht angezeigt wird.

Wenn Sie auf die Funktion 'Rückgängig' klicken, werden alle Geometrien und Attribute auf den Status zurückgestellt, bevor die rückgängig gemachte Operation stattgefunden hat. Veränderung, die an anderer Stelle, z.B. in anderen Plugins durchgeführt wurden, können unspezifisch sein für die unterschiedlichen Operationen - d.h. sie können rückgängig gemacht werden oder aber einfach so bleiben.

Wenn Sie Rücknahme/Wiederholung verwenden wollen klicken Sie einfach auf eine Operation in der history; alle Objekte werden dann auf den Stand vor der ausgewählten Operation zurückgesetzt.

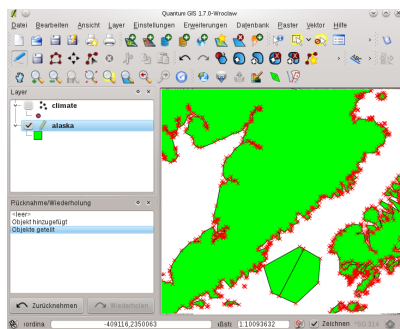






Abbildung 12.33: Redo and Undo digitizing steps 🐧

Rotate Feature(s)

Use the  Rotate Feature(s) to rotate one or multiple selected features in the map canvas. You first need to select the features and then press the  Rotate Feature(s) Icon. Then the centroid of the feature appears and will be the rotation anchor point. If you selected multiple features the rotation anchor point will be the common center of the features. Press and drag the left mouse button in the desired direction to rotate the selected features.

It's also possible to create a user-defined rotation anchor point by which the selected feature will rotate. Select the features to rotate and activate the  Rotate Feature(s) Tool. Press and hold the **Ctrl** button and move the mouse pointer (without pressing the mouse button) to the place where you want the rotation anchor to be moved. Release the **Ctrl** button when the desired rotation anchor point is reached. Now press and drag the left mouse button in the desired direction to rotate the selected feature(s).


Objekt vereinfachen

Das Werkzeug  Objekt vereinfachen ermöglicht es, die Anzahl der Stützpunkte eines Objektes zu verringern, solange sich die Geometrie nicht verändert. Sie müssen dazu eines oder mehrere Objekte auswählen. Dadurch werden diese von einem roten Gummiband umrandet und ein Schieber erscheint. Wenn Sie die Stellung des Schiebers verändern, können Sie sehen, wie das Objekt vereinfacht wird. Durch einen Klick auf **[OK]** wird die neue Geometrie abgespeichert. Wenn ein Objekt nicht vereinfacht werden kann (z.B. bei MultiPolygonen), erscheint ein Fenster mit einer entsprechenden Meldung.


Ring hinzufügen

Sie können Ring-Polygone mit dem Werkzeug  Ring hinzufügen erstellen. Das bedeutet, dass Sie innerhalb eines bestehenden Polygons weitere Polygone digitalisieren können. Diese erscheinen dann als 'Loch', so dass nur der Zwischenraum des inneren und des äußeren Polygons als Ring-Polygon übrig bleibt.

Teil hinzufügen


You can  add part polygons to a selected multipolygon. The new part polygon has to be digitized outside the selected multipolygon.

Ring löschen


Das Werkzeug  Ring löschen ermöglicht es, Ringpolygone innerhalb eines existierenden Fläche zu löschen. Das Werkzeug funktioniert nur mit Polygonlayern und kann für Polygon- und Multipolygon-Objekte benutzt werden.

Es findet keine Veränderung statt, wenn es auf den äußeren Ring eines Polygons angewendet wird. Bevor Sie die Vertices des Ringes selektieren, stellen Sie bitte die Fangtoleranz entsprechend ein.

Teil löschen

Mit dem  Teil löschen Werkzeug können Teile eines Multi-Feature Objektes gelöscht werden (z.B. ein Polygon von einem Multipolygon Objekt löschen). Dabei wird der letzte Teil des Multi-Feature Objektes nicht gelöscht. Das Werkzeug funktioniert mit allen Multi-Feature Geometrien Punkte, Linien und Polygone. Bevor Sie die Vertices des Teils selektieren, stellen Sie bitte die Fangtoleranz entsprechend ein.




Objekte überarbeiten

Die Geometrien von Linien und Polygonen können mit dem Werkzeug  Objekt überarbeiten. Dabei ersetzt die gezogene Linie die originale Linie oder Flächenlinie eines Objektes von der ersten bis zur zweiten Überschneidung. Für Polygone kann dies manchmal zu unerwünschten Resultaten führen und ist vorwiegend sinnvoll, wenn man nur kleinere Teile einer Fläche ersetzen möchte und nicht für eine vollständige Überarbeitung. Dabei ist es für die Vereinfachungslinie auch nicht erlaubt, mehrere Polygongrenzen zu überschneiden.


Als Beispiel können Sie die Grenze eines Polygons mit diesem Tool bearbeiten. Klicken Sie als erstes in die Fläche des Polygons neben den Punkt wo Sie den neuen Stützpunkt hinzufügen wollen. Dann überqueren Sie die Grenze und fügen sie Stützpunkte außerhalb des Polygons ein. Machen Sie einen Rechtsklick in die Fläche des Polygons zum Vervollständigen. Das Werkzeug wird automatisch einen Knoten an der Stelle wo die neue Linie die Grenze kreuzt hinzufügen. Es ist auch möglich einen Teil der Polygonfläche zu entfernen indem man außerhalb des Polygons anfängt, Stützpunkte innerhalb des Polygons hinzufügt und außerhalb des Polygons mit einem Rechtsklick aufhört.

Bemerkung: Das Objekte überarbeiten Werkzeug kann die Startposition eines Polygonringes oder einer geschlossenen Linie verändern. Der Punkt, der zweimal abgebildet ist wird also nicht mehr der gleiche sein. Dies mag kein Problem für die meisten Anwendungen sein, sollte aber beachtet werden.


Linie versetzen

The  Offset Curve tool creates parallel shifts of line layers. The tool can be applied to the edited layer (the geometries are modified) or also to background layers (creates copies of the lines / rings and adds it to the the edited layer). It is thus ideally suited for the creation of distance line layers. The displacement is shown at the bottom left of the taskbar. To create a shift of a line layer you have to go into editing mode and then select the feature. You can make the  Offset Curve tool active and drag the cross to the desired distance. Your changes then can be saved with the  Save Layer Edits tool.



Objekte trennen

Objekte können mit dem Werkzeug  Objekt teilen geteilt werden. Zeichnen Sie dazu einfach eine Linie durch das Objekt, das Sie teilen wollen.



Gewählte Objekte verschmelzen

Das Werkzeug  Gewählte Objekte verschmelzen erlaubt es, Objekte die eine gemeinsame Grenzlinie und die gleichen Attribute tragen zu verschmelzen.

Attribute gewählter Objekte vereinen

The  Merge Attributes of Selected Features tool allows to merge attributes of features with common boundaries and attributes without merging their boundaries. You can merge the attributes when selecting several features at once. Then press the  Merge Attributes of Selected Features button. Now QGIS offers you which attributes are to be applied to all selected objects. As a result, all objects have the same attribute entries.

Punktsymbole drehen

The  Rotate Point Symbols allows to change the rotation of point symbols in the map canvas. You have to define a rotation column from the attribute table of the point layer in the *Advanced* menu of the *Style* menu of the *Layer Properties*. Also you have to go into the 'SVG marker' and choose *Data defined properties* Activate  Angle and choose 'rotation' as field. Without these settings the tool is inactive.

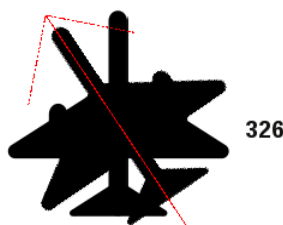


Abbildung 12.34: Rotate Point Symbols 


Um die Drehung zu ändern, wählen Sie einen Punkt im Kartenfenster aus und drehen diesen, indem Sie die linke Maustaste gedrückt halten. Ein roter Pfeil mit dem Drehwinkel wird dann angezeigt. Wenn Sie die linke Maustaste wieder loslassen, wird der neue Wert in der Attributtabelle aktualisiert.

Bemerkung: Wenn Sie zusätzlich die `Strg`-Taste gedrückt halten, findet die Drehung in 15 Grad Schritten statt.





12.3.6 Creating new Vector layers

QGIS allows to create new Shapefile layers, new Spatialite layers, and new GPX Layers. Creation of a new GRASS layer is supported within the GRASS-plugin. Please refer to section [Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen](#) for more information on creating GRASS vector layers.

Eine neue Shapedatei erstellen

Um einen neuen Shapelayer zu erstellen, wählen Sie *Neu* →  *Neuer Shapedatei Layer ...* aus dem Menü *Layer*. Dadurch startet der Dialog *Neuer Vektorlayer* (vgl. Abb. Figure_edit_5_). Wählen Sie hier den Typ des neuen Layers (Punkt, Linie oder Polygon) und das KBS (Koordinatenbezugsystem).

Beachten Sie dass QGIS derzeit noch keine 2,5D Objekte erstellen kann (z.B. Objekte mit X,Y,Z Koordinaten).

To complete the creation of the new Shapefile layer, add the desired attributes by clicking on the **[Add to attributes list]** button and specifying a name and type for the attribute. A first 'id' column is added as default but can be removed, if not wanted. Only *Type: real* , *Type: integer* , *Type: string*  and *Type: date*  attributes are supported. Additionally and according to the attribute type you can also define the width and precision of the new attribute column. Once you are happy with the attributes, click **[OK]** and provide a name for the shapefile. QGIS will automatically add a `.shp` extension to the name you specify. Once the layer has been

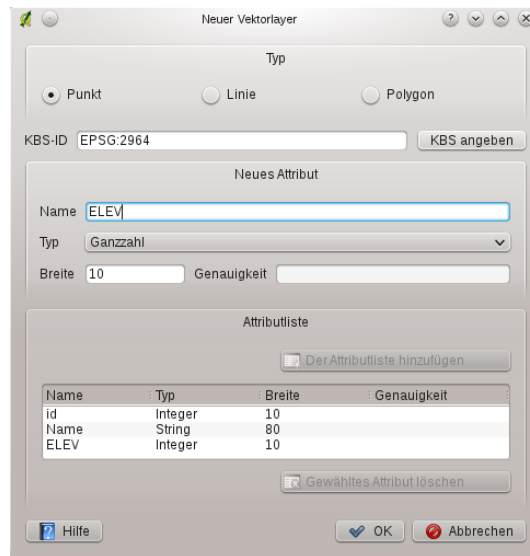



Abbildung 12.35: Creating a new Shapefile layer Dialog 🐧

created, it will be added to the map and you can edit it in the same way as described in Section [Einen vorhandenen Layer editieren](#) above.

Einen neuen SpatiaLite Layer erstellen

To create a new SpatiaLite layer for editing, choose *New* →  *New SpatiaLite Layer...* from the *Layer* menu. The *New SpatiaLite Layer* dialog will be displayed as shown in [Figure_edit_6](#).

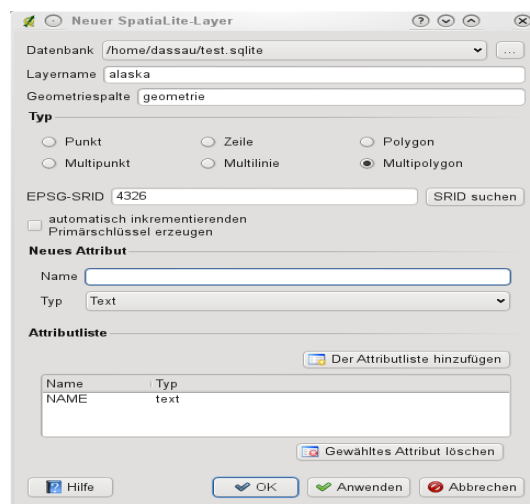






Abbildung 12.36: Creating a New SpatiaLite layer Dialog 🐧


First step is to select an existing SpatiaLite database or to create a new SpatiaLite database. This can be done with the browse button  to the right of the database field. Then add a name for the new layer and define the layer type and specify the Coordinate Reference System with [**Specify CRS**]. If desired you can select to  *Create an autoincrementing primary key*.

Um die Attributtabelle des neuen SpatiaLite Layers festzulegen, geben Sie für die gewünschten Spalten die Namen und den Datentyp an und klicken dann jeweils auf den Knopf [**Der Attributliste hinzufügen**]. Wenn alles korrekt eingegeben ist, drücken Sie auf [**OK**]. QGIS zeigt den neuen Layer dann automatisch in der Legende an und Sie können mit dem Editieren beginnen, wie in Kapitel [Einen vorhandenen Layer editieren](#) beschrieben.

Das erweitern von SpatiaLite-Layern kann mit dem DB Manager vorgenommen werden (siehe [DB Manager Plugin](#)).




Creating a new GPX layer

To create a new GPX file you need to load the GPS plugin first. *Plugins* →  *Plugin Manager...* opens the Plugin Manager Dialog. Activate the  *GPS Tools* checkbox.

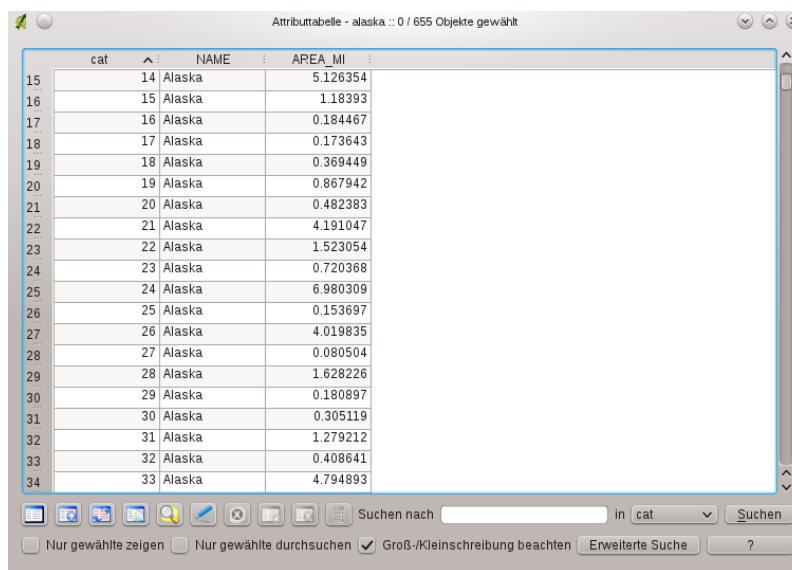
When this plugin is loaded choose *New* →  *Create new GPX Layer...* from the *Layer*. In the *Save new GPX file as* dialog you can choose where to save the new GPX layer.

12.3.7 Mit Attributtabelle arbeiten


Die Attributtabelle zeigt alle Objekte eines ausgewählten Layers. Jede Zeile in der Attributtabelle repräsentiert dabei ein Objekt des Layers mit seinen Attributen, die in einzelne Spalten unterteilt sind. Die Einträge der Attributtabelle können durchsucht, selektiert, verschoben und sogar verändert werden.

To open the attribute table for a vector layer, make the layer active by clicking on it in the map legend area. Then from the main menu *Layer* choose  *Open Attribute Table*. It is also possible to rightclick on the layer and choose  *Open Attribute Table* from the dropdown menu and to click on the  *Open Attribute Table* button in the Attributes toolbar.

Dieses öffnet ein neues Fenster welches die Attribute der Objekte eines Layers abbildet ([figure_attributes_1](#)). Die Anzahl der Objekte und die Anzahl selektierter Objekte werden im Titel der Attributtabelle gezeigt.



cat	NAME	AREA_MI
15	14 Alaska	5.126354
16	15 Alaska	1.18393
17	16 Alaska	0.184467
18	17 Alaska	0.173643
19	18 Alaska	0.369449
20	19 Alaska	0.867942
21	20 Alaska	0.482383
22	21 Alaska	4.191047
23	22 Alaska	1.523054
24	23 Alaska	0.720368
25	24 Alaska	6.980309
26	25 Alaska	0.153697
27	26 Alaska	4.019835
28	27 Alaska	0.080504
29	28 Alaska	1.628226
30	29 Alaska	0.180897
31	30 Alaska	0.305119
32	31 Alaska	1.279212
33	32 Alaska	0.408641
34	33 Alaska	4.794893

Abbildung 12.37: Attribute Table for regions layer 




Objekte einer Attributtabelle abfragen

Jede selektierte Zeile in einer Attributtabelle repräsentiert alle Attribute eines Objektes in dem ausgewählten Layer. Die Attributtabelle zeigt alle Veränderungen bei einer Abfrage in der Attributtabelle im Kartenfenster und umgekehrt. Eine neue Abfrage in der Attributtabelle verursacht also eine Veränderung der im Kartenfenster als ausgewählt dargestellten Objekte und eine im Kartenfenster geänderte Auswahl von Objekten spiegelt sich durch eine Veränderung der ausgewählten Zeilen in der Attributtabelle wider.

Zeilen können ausgewählt werden, indem Sie auf die Zeilennummer links neben der Zeile klicken. **Mehrere Zeilen** können ausgewählt werden, indem die `Strg` Taste während der Auswahl gedrückt wird. Eine **kontinuierliche Auswahl** ist möglich, indem Sie bei der Selektion die `Umschalt` Taste gedrückt halten, während Sie die Zeilennummern auswählen. Alle Zeilen zwischen der aktuell ausgewählten Zeile und der Mausfeilposition werden dadurch selektiert. Bewegt man den Mauszeiger in der Attributtabelle indem man in eine Zelle in der Tabelle klickt ändert die Zeilenauswahl nicht. Verändert man die Auswahl im Kartenfenster bewegt sich der Mauszeiger in der Attributtabelle nicht.

Jede Spalte kann sortiert werden, indem Sie auf die Kopfzeile klicken. Ein kleiner Pfeil zeigt die Sortierfolge an. Wenn er nach unten zeigt, werden die Werte von oben nach unten absteigend angezeigt. Wenn der Pfeil nach oben zeigt, werden die von oben nach unten aufsteigend angezeigt.

For a **simple search by attributes** on only one column choose the *Column filter* → from the menu in the bottom left corner. Select the field (column) from which the search should be performed from the dropdown menu and hit the **[Apply]** button. Then only the matching features are shown in the Attribute table.













To make a selection you have to use the  Select features using an Expression icon on top of the Attribute table. The  Field Calculator allows you to define a subset of a table using a *Function List* like in the  (see *Feldrechner*). The query result then can be saved as a new vector layer. For example if you want to find regions that are boroughs from the regions.shp of the QGIS sample data you have to open the *>Fields and Values* menu and choose the field that you want to query. Double-click the field 'TYPE_2' and also **[Load all unique values]**. From list choose and double-click 'Borough'. In the *Expression* field the following query appears:

```
"TYPE_2" = 'Borough'
```



The matching rows will be selected and the total number of matching rows will appear in the title bar of the attribute table, and in the status bar of the main window. For searches that display only selected features on the map use the Query Builder described in Section *Abfrageeditor*.

To show selected records only, use *Show Selected Features* from the menu at the bottom left.

The other buttons at the top of the attribute table window provide following functionality:

-  Bearbeitungsmodus umschalten um einen einzelnen Wert zu editieren und weitere Funktionen zu aktivieren auch mit `Strg+E`
-  Save Edits also with `Ctrl+S`
-  Unselect all also with `Ctrl+U`
-  Auswahl nach oben (`Strg + T`)
-  Invert selection also with `Ctrl+R`
-  Ausgewählte Zeilen in die Zwischenablage kopieren (`Strg+C`)
-  Zu den gewählten Zeilen zoomen (`Strg+J`)
-  Karte zu den gewählten Zeilen verschieben (`Strg+P`)
-  Gewählte Objekte löschen (`Strg+D`)
-  Neue Spalte (`Strg+W`) für PostGIS und OGR Layer ab GDAL Version ≥ 1.6
-  Spalte löschen (`Strg. L`) für PostGIS und OGR Layer ab GDAL Version ≥ 1.9
-  Feldrechner öffnen (`Strg+I`)


Tipp: WKT Geometrie überspringen

If you want to use attribute data in external programs (such as Excel) use the  Copy selected rows to clipboard button. You can copy the information without vector geometries if you deactivate *Settings* → *Options* → *Data sources* menu  *Copy geometry in WKT representation from attribute table*.

Ausgewählte Objekte als neuer Layer speichern

Ausgewählte Objekte können in jedem von OGR unterstützten Vektor-Format gespeichert werden und auch in ein anderes Koordinatensystem Bezugssystem (KBS) transformiert werden. Öffnen Sie einfach das rechte Maustaste-Menü des Layers und klicken Sie auf *Auswahl speichern als* →. Dann definieren Sie den Namen der Ausgabe-datei, das Format und KBS (siehe Abschnitt *Map Legend*). Sie können zusätzlich auch OGR-Erzeugungsoptionen angeben.

Arbeiten mit nicht räumlichen Attributtabelle

QGIS allows also to load non spatial tables. This includes currently tables supported by OGR, delimited text as well as the PostgreSQL, MSSQL and Oracle provider. The tables can be used for field lookups or just generally browsed and edited using the table view. When you load the table you will see it in the legend field. It can be opened e.g. with the  Open Attribute Table tool and is then editable like any other layer attribute table.

As an example you can use columns of the non spatial table to define attribute values or a range of values that are allowed to be added to a specific vector layer during digitizing. Have a closer look at the edit widget in section *Fields Menu* to find out more.

12.4 Abfrageeditor

Der Abfrageeditor ermöglicht es eine Auswahl einer Tabelle anhand einer SQL-ähnlichen WHERE Klausel zu definieren und das Ergebnis im Hauptfenster darzustellen. Das Abfrageergebnis kann dann als neuer Vektorlayer abgespeichert werden.

12.4.1 Abfrage

Open the **Query Builder** by opening the Layer Properties and go to the *General* menu. Under *Feature subset* click on the **[Query Builder]** button to open the *Query builder*. For example, if you have a *regions* layer with a *TYPE_2* field you could select only regions that are *borough* in the *Provider specific filter expression* box of the Query builder. [Figure_attributes_2](#) shows an example of the Query builder populated with the *regions.shp* layer from the QGIS sample data. The Fields, Values and Operators sections help the user to construct the SQL-like query.

Das **Felderfenster** enthält eine Liste alle Attributspalten, die durchsucht werden können. Um eine Spalte in das 'SQL-Where-Klausel' Fenster zu schreiben, doppelklicken Sie auf den Namen im Felderfenster. Allgemein können Sie mehrere Felder, Werte oder Operatoren auswählen. Oder Sie schreiben die SQL-Abfrage direkt in das 'SQL-Where-Klausel' Fenster.

Das **Wertefenster** enthält eine Liste aller Werte der im Feldfenster ausgewählten Attributspalte. Um alle möglichen Werte anzuzeigen, klicken Sie auf den Knopf **[Alle]**. Um die ersten 25 Werte einer Attributspalte aufzulisten, klicken Sie auf den Knopf **[Stichprobe]**. Um einen Wert in das 'SQL-Where-Klausel' Fenster zu schreiben, doppelklicken Sie auf den Namen im Wertefenster.

Das **Operatorenfenster** enthält alle verwendbaren Operatoren. Um dem 'SQL-Where-Klausel' Feld einen Operator hinzuzufügen, klicken Sie auf das entsprechende Icon. Es stehen relationale Operatoren (=, >, ...), Text vergleichende Operatoren (LIKE) und logische Operatoren (AND, OR, ...) stehen zur Verfügung.

The **[Test]** button shows a message box with the number of features satisfying the current query, which is usable in the process of query construction. The **[Clear]** button clears the text in the SQL where clause text field. The **[OK]**

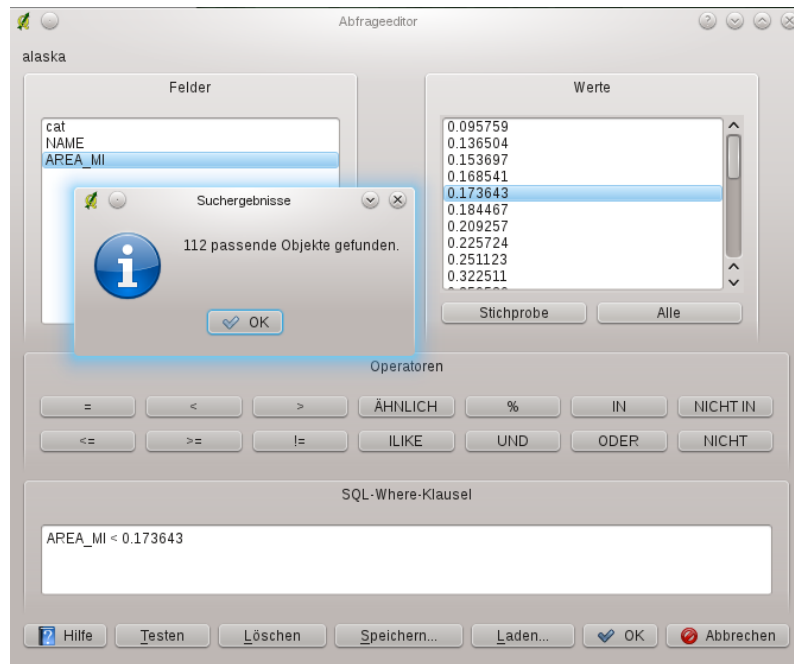



Abbildung 12.38: Query Builder

button closes the window and selects the features satisfying the query. The **[Cancel]** button closes the window without changing the current selection.

12.4.2 Ausgewählte Objekte als neue Layer speichern

Die ausgewählten Objekte können in jedes OGR-unterstützte Vektorformat gespeichert werden und auch in ein andere Koordinatenbezugssystem (CRS) transformiert werden. Öffnen Sie einfach das Rechte-Maustasten-Menü des Layers und klicken Sie auf *Auswahl speichern als ...* um den Namen der Ausgabedatei, Ihr Format und das KBS zu definieren (siehe Abschnitt [Map Legend](#)). Es ist auch möglich die OGR Erstellungsoptionen innerhalb des Dialogs festzulegen.

12.5 Feldrechner

Der  Knopf in der Attributtabelle ermöglicht es, auf Basis von Attributwerten oder definierten Funktionen, z.B. Längen- oder Flächenberechnung neue Werte zu berechnen. Die Ergebnisse können in eine neue Attributspalte geschrieben werden oder bereits vorhandene Werte einer bestehenden Attributspalte zu überschreiben.

Erst müssen Sie den Vektorlayer in den Bearbeitungsmodus bringen. Dann können Sie auf das Feldrechner Icon klicken, um den Dialog zu öffnen (siehe [figure_attributes_3](#)). Im Dialog müssen Sie zu Beginn auswählen, ob Sie nur ausgewählte Objekte updaten wollen, eine neue Attributspalte erstellen wollen wo die Ergebnisse einer Berechnung eingetragen werden oder ob Sie ein bestehendes Feld updaten wollen.

Wenn Sie eine neue Attributspalte verwenden wollen, müssen Sie einen Namen dafür angeben, den Ausgabefeldtyp (integer, real or string), die Ausgabefeldbreite und die Ausgabefeldgenauigkeit (Nachkommastellen) (siehe [figure_attributes_3](#)). Wenn Sie z.B. als Ausgabefeldbreite 10 gewählt haben und eine Ausgabefeldgenauigkeit von 3, bedeutet es, dass sie 6 Zeichen vor dem Trennzeichen, das Trennzeichen und weitere 3 Nachkommastellen in der Spalte zur Verfügung haben.

Die **Funktionsliste** enthält Funktionen genauso wie Felder und Werte. Schauen Sie auch in die Hilfefunktion in **Hilfe zur gewählten Funktion**. In **Ausdruck** sehen Sie die Berechnungsausdrücke die Sie mit der **Funktionsliste** erstellt haben. Die am häufigsten verwendeten Operatoren finden Sie unter **Operatoren**.

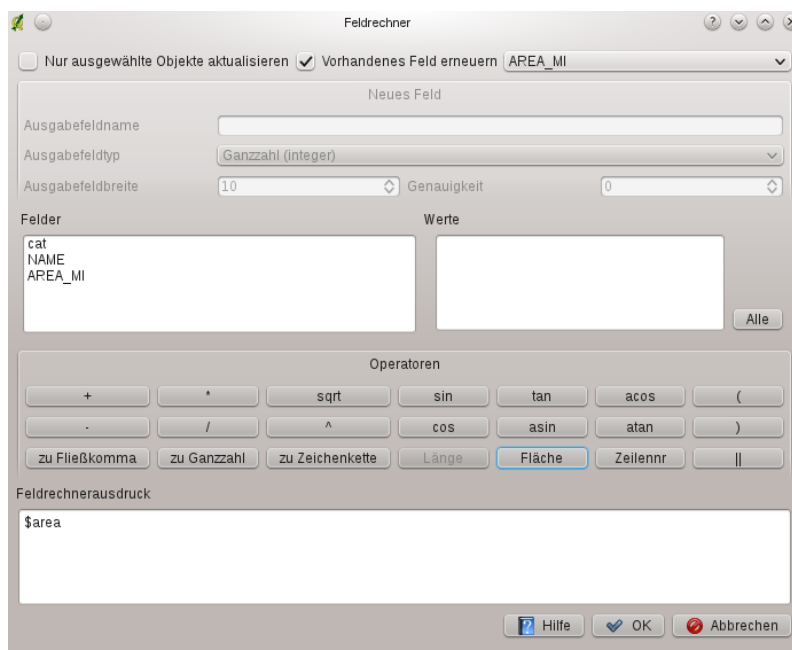






Abbildung 12.39: Field Calculator 



In the **Function List**, click on *Fields and Values* to view all attributes of the attribute table to be searched. To add an attribute to the Field calculator **Expression** field, double click its name in the *Fields and Values* list. Generally you can use the various fields, values and functions to construct the calculation expression or you can just type it into the box. To display the values of a field, you just right click on the appropriate field. You can choose between *Load top 10 unique values* and *Load all unique values*. On the right side opens the **Field Values** list with the unique values. To add a value to the Field calculator **Expression** box, double click its name in the **Field Values** list.

Die Gruppen *Operatoren*, *Mathematik*, *Umwandlungen*, *Zeichenketten*, *Geometrie* und *Datensatz* stellen zahlreiche Funktionen zur Verfügung. In *Operatoren* finden Sie mathematische Operatoren. Suchen Sie in *Mathematik* nach mathematischen Funktionen. Die *Umwandlungen* Gruppe enthält Funktionen die einen Datentyp in einen anderen konvertieren. Die *Zeichenkette* Gruppe stellt Funktionen für Datenketten zur Verfügung. in der *Geometrie* Gruppe finden Sie Funktionen für Geometrieobjekte. Mit den Funktionen der *Datensatz* Gruppe können Sie Ihren Datensatz mit einer Nummerierung versehen. Um eine Funktion in die **Ausdruck** Box des Feldrechners hinzuzufügen klicken Sie auf > und doppelklicken Sie dann die Funktion.

A short example illustrates how the field calculator works. We want to calculate the length in km of the railroads layer from the QGIS sample dataset:

1. Laden Sie das Shape `railroads.shp` in QGIS und öffnen Sie die den Dialog  Attributtabelle öffnen.
2. Klicken Sie auf  Bearbeitungsmodus umschalten und öffnen Sie den  Feldrechner Dialog.
3. Wählen Sie das  *Neues Feld anlegen* Kontrollkästchen um die Berechnungen in ein neues Feld zu speichern.
4. Setzen Sie `laenge` als Ausgabefeldname, `real` als Ausgabefeldtyp und definieren Sie die Ausgabefeldbreite mit 10 und die Ausgabefeldgenauigkeit mit 3.
5. Now doubleclick on function `$length` in the *Geometry* group to add it into the Field calculator expression box.
6. Complete the expression by typing `"/ 1000"` in the Field calculator expression box and click **[Ok]**.
7. Sie können jetzt eine neue Spalte `laenge` in der Attributtabelle finden.

Die erhältlichen Funktionen sind unten aufgeführt.

The field calculator **Function list** with the **Selected Function Help**, **Operators** and **Expression** menu are also available through the rule-based rendering in the Style menu of the Layer properties and the expression based labeling  in the  Labeling core application.

Operators

This group contains operators e.g + - *

a + b	a plus b
a - b	a minus b
a * b	a multiplied by b
a / b	a divided by b
a % b	a modulo b for example 7 % 2 = 1 -> 2 fits into 7 three times rest is 1
a ^ b	a power b for example 2^2=4 or 2^3=8
a = b	a and b are equal
a > b	a is larger than b
a < b	a is smaller than b
a <> b	a and b are not equal
a != b	a and b are not equal
a <= b	a is less than or equal to b
a >= b	a is larger than or equal to b
a ~ b	a matches the regular expression b
+ a	positive sign
- a	negative value of a
	joins two values together into a string 'Hello' ' world'
LIKE	returns 1 if the string matches the supplied pattern
ILIKE	returns 1 if the string matches case-insensitive the supplied pattern. ILIKE can be used instead of LIKE to make the match case-insensitive
IS	returns 1 if a is the same as b
OR	returns 1 when condition a or b is true
AND	returns 1 when condition a and b are true
NOT	returns 1 if a is not the same as b
column name "column name"	value of the field column name
'string'	a string value
NULL	null value
a IS NULL	a has no value
a IS NOT NULL	a has a value
a IN (value[,value])	a is below the values listed
a NOT IN (value[,value])	a is not below the values listed

Conditionals

This group contains functions to handle conditional checks in expressions.

CASE	evaluates multiple expressions and return a result
CASE ELSE	evaluates multiple expressions and return a result
coalesce	returns the first non-NULL value from the expression list
regexp_match	returns true if any part of a string matches the supplied regular expression

Mathematical Functions

This group contains math functions e.g square root, sin and cos

sqrt(a)	square root of a
abs	returns the absolute value of a number.
sin(a)	sinus of a
cos(a)	cosinus of a
tan(a)	tangens of a
asin(a)	arcussinus of a
acos(a)	arcuscosinus of a
atan(a)	arcustangens of a
atan2(y,x)	arcustangens of y/x using the signs of the two arguments to determine the quadrant of the result
exp	exponential of an value

ln	value of the natural logarithm of the passed expression
log10	value of the base 10 logarithm of the passed expression
log	value of the logarithm of the passed value and base
round	number to number of decimal places
rand	random integer within the range specified by the minimum and maximum argument (inclusive)
randf	random float within the range specified by the minimum and maximum argument (inclusive)
max	largest value in a set of values
min	smallest value in a set of values
clamp	restricts an input value to a specified range
scale_linear	transforms a given value from an input domain to an output range using linear interpolation
scale_exp	transforms a given value from an input domain to an output range using an exponential curve
floor	rounds a number downwards
ceil	rounds a number upwards
\$pi	pi as value for calculations

Conversions

This group contains functions to convert on data type to another e.g string to integer, integer to string.

toint	converts a string to integer number
toreal	converts a string to real number
tostring	convert number to string
todatetime	convert a string into Qt data time type
todate	convert a string into Qt data type
totime	convert a string into Qt time type
tointerval	converts a string to a interval type. Can be used to take days, hours, month, etc off a date

Date and Time Functions

This group contains functions for handling date and time data.

\$now	current date and time
age	difference between two dates
year	extract the year part from a date, or the number of years from a Interval
month	extract the month part from a date, or the number of months from a Interval
week	extract the week number from a date, or the number of weeks from a Interval
day	extract the day from a date, or the number of days from a Interval
hour	extract the hour from a datetime or time, or the number of hours from a Interval
minute	extract the minute from a datetime or time, or the number of minutes from a Interval
second	extract the second from a datetime or time, or the number of minutes from a Interval

String Functions

This group contains functions that operate on strings e.g replace, convert to upper case.

lower	convert string a to lower case
upper	convert string a to upper case
title	converts all words of a string to title case (all words lower case with leading capital letter)
trim	removes all leading and trailing whitespace (spaces, tabs, etc) from a string
length	length of string a
replace	returns a string with the the supplied string replaced
regexp_replace(a,this,that)	returns a string with the supplied regular expression replaced
regexp_substr	returns the portion of a string which matches a supplied regular expression
substr(*a*,from,len)	returns a part of a string
concat	concatenates several strings to one
strpos	returns the index of a regular expression in a string

<code>left</code>	returns a substring that contains the <code>n</code> leftmost characters of the string
<code>right</code>	returns a substring that contains the <code>n</code> rightmost characters of the string
<code>rpadd</code>	returns a string with supplied width padded using the fill character
<code>lpadd</code>	returns a string with supplied width padded using the fill character
<code>format</code>	formats a string using supplied arguments
<code>format_number</code>	returns a number formatted with the locale separator for thousands. Also truncates the number to the number of supplied places
<code>format_date</code>	formats a date type or string into a custom string format

Color Functions

This group contains functions for manipulating colors.

<code>color_rgb</code>	returns a string representation of a color based on its red, green, and blue components
<code>color_rgba</code>	returns a string representation of a color based on its red, green, blue, and alpha (transparency) components
<code>ramp_color</code>	returns a string representing a color from a color ramp
<code>color_hsl</code>	returns a string representation of a color based on its hue, saturation, and lightness attributes
<code>color_hsla</code>	returns a string representation of a color based on its hue, saturation, lightness and alpha (transparency) attributes
<code>color_hsv</code>	returns a string representation of a color based on its hue, saturation, and value attributes
<code>color_hsva</code>	returns a string representation of a color based on its hue, saturation, value and alpha (transparency) attributes
<code>color_cmyk</code>	returns a string representation of a color based on its cyan, magenta, yellow and black components
<code>color_cmyka</code>	returns a string representation of a color based on its cyan, magenta, yellow, black and alpha (transparency) components

Geometry Functions

This group contains functions that operate on geometry objects e.g length, area.

<code>xat</code>	retrieves a x coordinate of the current feature
<code>yat</code>	retrieves a y coordinate of the current feature
<code>\$area</code>	returns the area size of the current feature
<code>\$length</code>	returns the area size of the current feature
<code>\$perimeter</code>	returns the perimeter length of the current feature
<code>\$x</code>	returns the x coordinate of the current feature
<code>\$y</code>	returns the y coordinate of the current feature
<code>\$geometry</code>	returns the geometry of the current feature. Can be used for processing with other functions.
<code>geomFromWKT</code>	returns a geometry created from a Well-Known Text (WKT) representation.
<code>geomFromGML</code>	returns a geometry from a GML representation of geometry
<code>bbox</code>	
<code>disjoint</code>	returns 1 if the Geometries do not share any space together
<code>intersects</code>	returns 1 if the geometries spatially intersect (share any portion of space) and 0 if they don't
<code>touches</code>	returns 1 if the geometries have at least one point in common, but their interiors do not intersect
<code>crosses</code>	returns 1 if the supplied geometries have some, but not all, interior points in common.
<code>contains</code>	returns true if and only if no points of <code>b</code> lie in the exterior of <code>a</code> , and at least one point of the interior of <code>b</code> lies in the interior of <code>a</code>
<code>overlaps</code>	returns 1 if the Geometries share space, are of the same dimension, but are not completely contained by each other.
<code>within</code>	returns 1 if the geometry <code>a</code> is completely inside geometry <code>b</code>
<code>buffer</code>	returns a geometry that represents all points whose distance from this geometry is less than or equal to distance
<code>centroid</code>	returns the geometric center of a geometry
<code>convexHull</code>	returns the convex hull of a geometry. It represents the minimum convex geometry that encloses all geometries within the set

difference	returns a geometry that represents that part of geometry a that does not intersect with geometry a
distance	returns the minimum distance (based on spatial ref) between two geometries in projected units
intersection	returns a geometry that represents the shared portion of geometry a and geometry b
symDifference	returns a geometry that represents the portions of a and b that do not intersect
combine	returns the combination of geometry a and geometry b
union	returns a geometry that represents the point set union of the geometries
geomToWKT	returns the Well-Known Text (WKT) representation of the geometry without SRID metadata

Record Functions

This group contains functions that operate on record identifiers.

\$rownum	returns the number of the current row
\$id	returns the feature id of the current row
\$scale	returns the current scale of the map canvas

Fields and Values

Contains a list of fields from the layer. Sample values can also be accessed via right-click.

Select the field name from the list then right-click to access context menu with options to load sample values from the selected field.

Arbeiten mit Rasterdaten

13.1 Arbeiten mit Rasterdaten

This Section describes how to visualize and set raster layer properties. QGIS uses the GDAL library to read and write raster data formats, including Arc/Info Binary Grid, Arc/Info ASCII Grid, GeoTIFF, Erdas Imagine and many more. GRASS raster support is supplied by a native QGIS data provider plugin. The raster data can also be loaded in read mode from zip and gzip archives into QGIS.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokumentes werden mehr als 100 Rasterdatenformate von der GDAL-Bibliothek unterstützt (siehe GDAL-SOFTWARE-SUITE *Literatur und Internetreferenzen*). Eine vollständige Liste ist unter http://www.gdal.org/formats_list.html erhältlich.

Bemerkung: Not all of the listed formats may work in QGIS for various reasons. For example, some require external commercial libraries or the GDAL installation of your OS was not built to support the format you want to use. Only those formats that have been well tested will appear in the list of file types when loading a raster into QGIS. Other untested formats can be loaded by selecting the [GDAL] All files (*) filter.

Das Arbeiten mit GRASS Rasterdaten wird in Kapitel *GRASS GIS Integration* vorgestellt.


13.1.1 Was ist ein Rasterlayer?

Raster data in GIS are matrices of discrete cells that represent features on, above or below the earth's surface. Each cell in the raster grid is the same size, and cells are usually rectangular (in QGIS they will always be rectangular). Typical raster datasets include remote sensing data such as aerial photography or satellite imagery and modelled data such as an elevation matrix.

Unlike vector data, raster data typically do not have an associated database record for each cell. They are geocoded by its pixel resolution and the x/y coordinate of a corner pixel of the raster layer. This allows QGIS to position the data correctly in the map canvas.

QGIS makes use of georeference information inside the raster layer (e.g. GeoTiff) or in an appropriate world file to properly display the data.

13.1.2 Loading raster data in QGIS

Raster layers are loaded either by clicking on the  Add Raster Layer icon or by selecting the *Layer* →  *Add Raster Layer* menu option. More than one layer can be loaded at the same time by holding down the **Control** or **Shift** key and clicking on multiple items in the dialog *Open a GDAL Supported Raster Data Source*.

Ist ein Rasterlayer in die Legende geladen können Sie auf den Layernamen mit der rechten Maustaste klicken um layerspezifische Eigenschaften auszuwählen oder zu aktivieren oder um einen Dialog zum Einstellen der Rastereigenschaften des Layers zu öffnen.

Rechte-Maustaste Menü für Rasterlayer

- *Auf die Layerausdehnung zoomen*
- *Auf besten Maßstab zoomen (100%)*
- *In der Übersicht anzeigen*
- *Entfernen*
- *Duplicate*
- *KBS für Layer setzen*
- *Layer-KBS dem Projekt zuweisen*
- *Save as ...*
- *Eigenschaften*
- *Umbenennen*
- *Stil kopieren*
- *Neue Gruppe hinzufügen*
- *Alles ausklappen*
- *Alles zusammenfalten*
- *Zeichenreihenfolge aktualisieren*

13.2 Dialogfenster Rasterlayereigenschaften

Um die Eigenschaften eines Rasterlayers zu sehen oder einzustellen doppelklicken Sie auf den Layernamen in der Legende oder rechtsklicken Sie auf den Layernamen und wählen Sie *Eigenschaften* aus dem Kontextmenü:

Dies öffnet den *Layer-eigenschaften* Dialog, (siehe [figure_raster_1](#)).

There are several menus in the dialog:

- *Allgemein*
- *Stil*
- *Transparenz*
- *Pyramiden*
- *Histogramm*
- *Metadaten*

13.2.1 General Menu

Layer Info

The *General* menu displays basic information about the selected raster, including the layer source path, the display name in the legend (which can be modified) and the number of columns, rows and No-Data Values of the raster.

Coordinate reference system

Below you find the coordinate reference system (CRS) information printed as a PROJ.4-string. If this setting is not correct, it can be modified by clicking the [**Specify**] button.

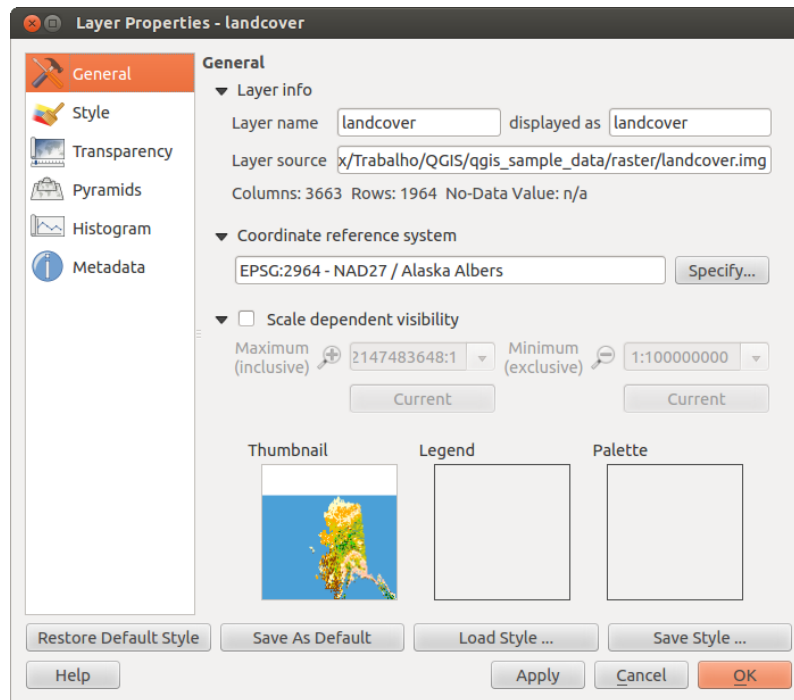


Abbildung 13.1: Raster Layers Properties Dialog

Scale Dependent visibility

Additionally Scale Dependent visibility can be set in this tab. You need to check the checkbox and set an appropriate scale where your data will be displayed in the map canvas.

At the bottom you can see a thumbnail of the layer, its legend symbol, and the palette.

13.2.2 Style Menu

Band rendering

QGIS offers four different *Render types*. The renderer chosen is dependent on the data type.

1. Multiband color - if the file comes as a multi band with several bands (e.g. used with a satellite image with several bands)
2. Paletted - if a single band file comes with an indexed palette (e.g. used with a digital topographic map)
3. Singleband gray- (one band of) the image will be rendered as gray, QGIS will choose this renderer if the file neither has multi bands, nor has an indexed palette nor has a continuous palette (e.g. used with a shaded relief map)
4. Singleband pseudocolor - this renderer is possible for files with a continuous palette, e.g. the file has got a color map (e.g. used with an elevation map)

Multiband color

With the multiband color renderer three selected bands from the image will be rendered, each band representing the red, green or blue component that will be used to create a color image. You can choose several *Contrast enhancement* methods: 'No enhancement', 'Stretch to MinMax', 'Stretch and clip to MinMax' and 'Clip to min max'.

This selection offers you a wide range of options to modify the appearance of your rasterlayer. First of all you have to get the data range from your image. This can be done by choosing the *Extent* and pressing [Load]. QGIS can ☒ *Estimate (faster)* the Min and Max values of the bands or use the ☐ *Actual (slower) Accuracy*.

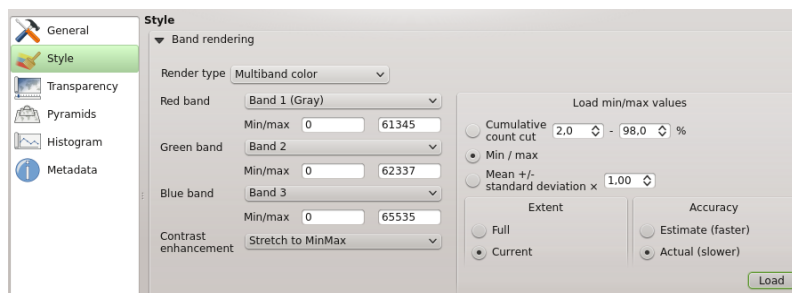


Abbildung 13.2: Raster Renderer - Multiband color 

Now you can scale the colors with the help of the *Load min/max values* section. A lot of images have few very low and high data. These outliers can be eliminated using the ☒ *Cumulative count cut* setting. The standard data range is set from 2% until 98% of the data values and can be adapted manually. With this setting the gray character of the image can disappear. With the scaling option ☐ *Min / max* QGIS creates a color table with the whole data included in the original image. E.g. QGIS creates a color table with 256 values, given the fact that you have 8bit bands. You can also calculate your color table using the ☐ *Mean +/- standard deviation x* . Then only the values within the standard deviation or within multiple standard deviations are considered for the color table. This is useful when you have one or two cells with abnormally high values in a raster grid that are having a negative impact on the rendering of the raster.

All calculation can also be made for the ☐ *Current* extend.

Tipp: Einen einzelnen Kanal eines Mehrkanal-Rasterlayers anzeigen

If you want to view a single band (for example Red) of a multiband image, you might think you would set the Green and Blue bands to “Not Set”. But this is not the correct way. To display the Red band, set the image type to ‘Singleband gray’, then select Red as the band to use for Gray.

Paletted

This is the standard render option for singleband files that already include a color table, where each pixel value is assigned to a certain color. In that case, the palette is rendered automatically. If you want to change colors assigned to certain values, just double-click on the color and the *Select color* dialog appears.

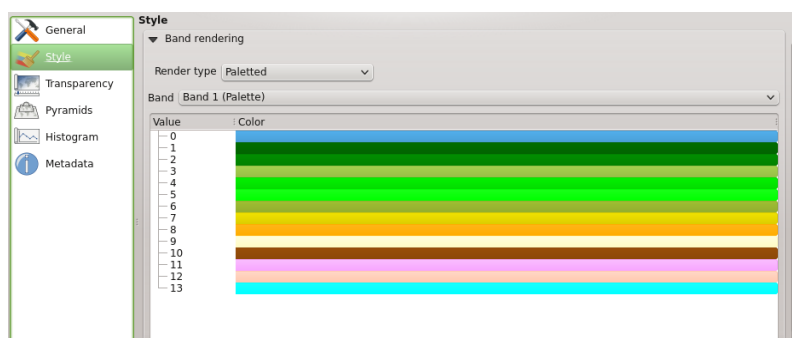




Abbildung 13.3: Raster Renderer - Paletted 

Kontrastverbesserung

Bemerkung: When adding GRASS rasters the option *Contrast enhancement* will be always set to automatically to *stretch to min max* regardless if the QGIS general options this is set to another value.

Singleband gray

This renderer allows you to render a single band layer with a *Color gradient* ‘Black to white’ or ‘White to black’. You can define a *Min* and a *Max* value with choosing the *Extend* first and then pressing **[Load]**. QGIS can 

Estimate (faster) the Min and Max values of the bands or use the  Actual (slower) Accuracy.

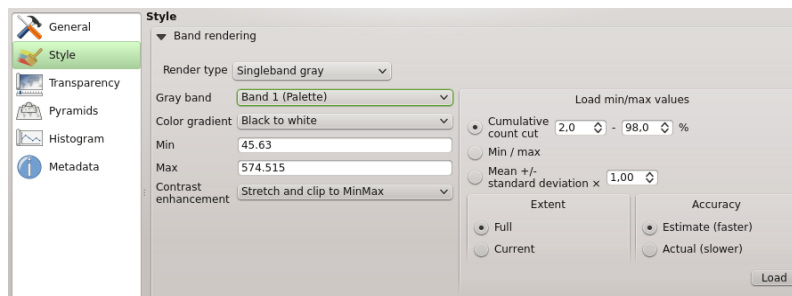





Abbildung 13.4: Raster Renderer - Singleband gray 

With the *Load min/max values* section scaling of the color table is possible. Outliers can be eliminated using the  *Cumulative count cut* setting. The standard data range is set from 2% until 98% of the data values and can be adapted manually. With this setting the gray character of the image can disappear. Further settings can be made with  *Min/max* and  *Mean +/- standard deviation x* . While the first one creates a color table with the whole data included in the original image the second creates a colortable that only considers values within the standard deviation or within multiple standard deviations. This is useful when you have one or two cells with abnormally high values in a raster grid that are having a negative impact on the rendering of the raster.

Singleband pseudocolor

This is a render option for single band files including a continuous palette. You can also create individual color maps for the single bands here. Three types of color interpolation are available:

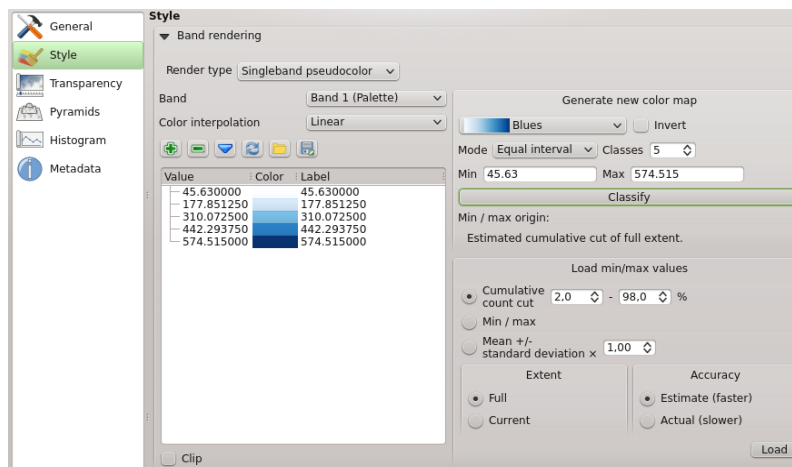
















Abbildung 13.5: Raster Renderer - Singleband pseudocolor 

1. Diskret
2. Linear
3. Genau

In the left block the button  Add values manually adds a value to the individual color table. Button  Remove selected row deletes a value from the individual color table and the  Sort colormap items button sorts the color table according to the pixel values in the value column. Double clicking on the value-column lets you insert a specific value. Double clicking on the color-column opens the dialog *Change color* where you can select a color to apply on that value. Further you can also add labels for each color but this value won't be displayed when you use the identify feature tool. You can also click on the button  Load color map from band, which tries to load the table from the band (if it has

any). And you can use the buttons  Load color map from file or  Export color map to file to load an existing color table or to save the defined color table for other sessions.

In the right block *Generate new color map* allows you to create newly categorized colormaps. For the *Classification mode*  'Equal interval' you only need to select the *number of classes*  and press the button *Classify*. You can invert the colors of the the color map by clicking the  *Invert* checkbox. In case of the *Mode*  'Continuous' QGIS creates classes depending on the *Min* and *Max* automatically. Defining *Min/Max* values can be done with the help of *Load min/max values* section. A lot of images have few very low and high data. These outliers can be eliminated using the  *Cumulative count cut* setting. The standard data range is set from 2% until 98% of the data values and can be adapted manually. With this setting the gray character of the image can disappear. With the scaling option  *Min/max* QGIS creates a color table with the whole data included in the original image. E.g. QGIS creates a color table with 256 values, given the fact that you have 8bit bands. You can also calculate your color table using the  *Mean +/- standard deviation x* . Then only the values within the standard deviation or within multiple standard deviations are considered for the color table.

Color rendering

For every *Band rendering* a *Color rendering* is possible.

You can achieve special rendering effects for your raster file(s) using one one of the blending modes (see *blend_modes*).


Further settings can be made in modifying the *Brightness*, the *Saturation* and the *Contrast*. You can use a *Grayscale* option where you can choose between 'By lightness', 'By luminosity' and 'By average'. For one hue in the color table you can modify the 'Strength'.

Resampling

The *Resampling* option makes it appearance when you zoom in and out of the image. Resampling modes can optimize the appearance of the map. They calculate a new gray value matrix through a geometric transformation.

While applying the 'Nearest neighbour' method the map can have a pixelated structure when zooming in. This appearance can be improved by using the 'Bilinear' or 'Cubic' method. Sharp features are caused to be blurred now. The effect is a smoother image. The method can be applied e.g. to digital topographic raster maps.

13.2.3 Transparency Menu


QGIS has the ability to display each raster layer at varying transparency levels. Use the transparency slider  to indicate to what extent the underlying layers (if any) should be visible though the current raster layer. This is very useful, if you like to overlay more than one rasterlayer, e.g. a shaded relief map overlayed by a classified rastermap. This will make the look of the map more three dimensional.

Additionally you can enter a rastervalue, which should be treated as *NODATA* in the *Additional no data value* menu.



Die Transparenz kann noch flexibler über die *Transparente Pixelliste* angepasst werden. Die Transparenz jedes Pixels kann hier eingestellt werden.

Als Beispiel wollen wir die Wasserflächen aus dem Rasterlayer `landcover.tif` auf eine Transparenz von 20% setzen. Folgende Schritte sind dazu notwendig:

1. Laden Sie den Rasterlayer `landcover` aus dem Alaska Beispieldatensatz
2. Öffnen Sie den Dialog *Layereigenschaften* indem Sie auf den Namen in der Legende doppelklicken, oder im Rechte-Maustaste Menü *Eigenschaften* auswählen.
3. Select the *Transparency* menu
4. From the *Transparency band* menu choose 'None'.

5. Click the  Add values manually button. A new row will appear in the pixel-list.
6. Enter the raster-value (we use 0 here) in the 'From' and 'To' column and adjust the transparency to 20 %.
7. Drücken Sie den Knopf [**Anwenden**] und schauen Sie sich das Ergebnis an.

You can repeat the steps 5 and 6 to adjust more values with custom transparency.

As you can see this is quite easy to set custom transparency, but it can be quite a lot of work. Therefore you can use the button  Export to file to save your transparency list to a file. The button  Import from file loads your transparency settings and applies them to the current raster layer.

13.2.4 Pyramids Menu

Large resolution raster layers can slow navigation in QGIS. By creating lower resolution copies of the data (pyramids), performance can be considerably improved as QGIS selects the most suitable resolution to use depending on the level of zoom.

Sie brauchen dazu Schreibrecht in dem Ordner, in dem sich sie Originaldaten befinden.




Sie können mehrere Resampling-Methoden zum Berechnen der Pyramiden verwenden:

- Nächster Nachbar
- Durchschnitt
- Gauss
- Cubic
- Mode
- None

If you choose 'Internal (if possible)' from the *Overview format* menu QGIS tries to build pyramids internally. You can also choose 'External' and 'External (Erdas Imagine)'.

Bitte beachten Sie, dass das Erstellen von Pyramiden die Originaldaten verändern und dieser Schritt nicht mehr rückgängig gemacht werden kann. Wenn Sie eine 'nicht pyramidierte' Version der Daten wünschen, erstellen Sie vorher eine Kopie.

13.2.5 Histogram Menu

The *Histogram* menu allows you to view the distribution of the bands or colors in your raster. It is generated automatically when you open the *Histogram* menu. All existing bands will be displayed together. You can save the histogram as an image with the  button. With the *Visibility* option in the  *Prefs/Actions* menu you can display histograms of the individual bands. You will need to select the option  *Show selected band*. The *Min/max options* allow you to 'Always show min/max markers', to 'Zoom to min/max' and to 'Update style to min/max'. With the *Actions* option you can 'Reset' and 'Recompute histogram' after you have chosen the *Min/max options*.

13.2.6 Metadata Menu

The *Metadata* menu displays a wealth of information about the raster layer, including statistics about each band in the current raster layer. From this menu entries are made for the *Description*, *Attribution*, *MetadataUrl* and *Properties*. In *Properties* statistics are gathered on a 'need to know' basis, so it may well be that a given layers statistics have not yet been collected.

13.3 Rasterrechner

Der *Rasterrechner* im Menü *Raster* (siehe [figure_raster_2](#)) ermöglicht Rechenoperationen auf Basis von Pixelwerten einer in QGIS geladenen Rasterkarte. Das Ergebnis wird als neue Rasterkarte abgespeichert. Das Format kann entsprechend der durch GDAL unterstützten Formate festgelegt werden.

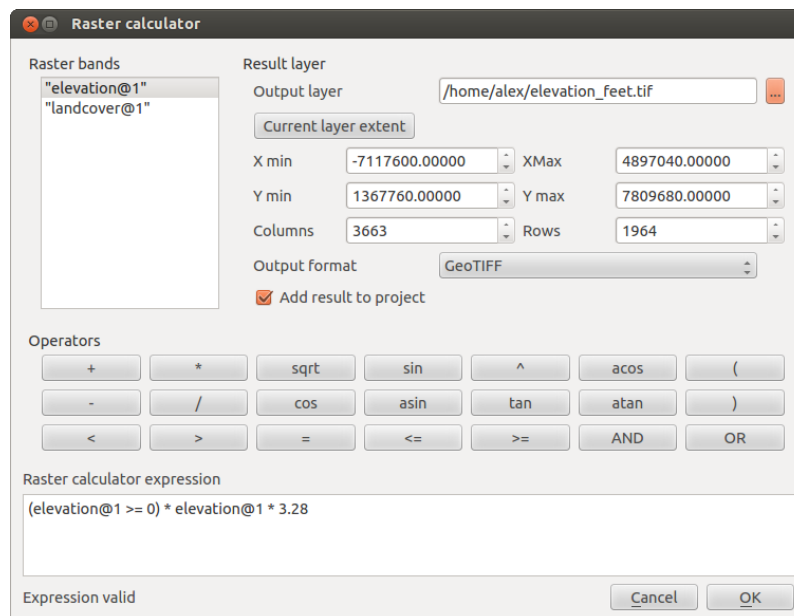



Abbildung 13.6: Raster Calculator 

Die Liste **Rasterkanäle** enthält alle geladenen Rasterlayer die verwendet werden können. Um ein Raster in das Rasterrechnerausdruck Fenster einzufügen, doppelklicken Sie einfach auf dessen Namen. Sie können dann mit den Operatoren Ausdrücke per Mausklick konstruieren oder manuell in die Box eingeben.

Im Abschnitt **Ergebnislayer** müssen Sie einen Ausgabelayer definieren. Sie können dann den Analysebereich auf Grundlage eines Eingaberasters oder basierend auf Min/Max X und Y-Koordinaten bzw. mittels Spalten und Zeilen angeben, um die Auflösung des Ausgabelayer festzulegen. Wenn die Eingabelayer eine abweichende Auflösung besitzen, werden die Werte auf Basis des nearest neighbor Algorithmus resampelt.

The **Operators** section contains all usable operators. To add an operator to the raster calculator expression box, click the appropriate button. Mathematical calculations (+, -, *, ...) and trigonometric functions (sin, cos, tan, ...) are available. Stay tuned for more operators to come!

Mit dem Aktivieren des Kontrollkästchens  *Ergebnis zum Projekt hinzufügen* wird der Ausgabelayer automatische der Legende hinzugefügt und kann somit visualisiert werden.

13.3.1 Beispiele

Höhenwerte von Meter zu Fuß konvertieren

Für das Erstellen eines Rasterlayers in Fuß aus einem Rasterlayer in Metern müssen Sie den Konvertierungsfaktor von Metern zu Fuß benutzen: 3.28. Der Ausdruck lautet:

```
elevation@1 * 3.28
```

Eine Maske verwenden

Wenn Sie Teile des Rasterlayers ausmaskieren wollen, weil Sie nur an Höhenwerten über 0 Metern interessiert sind, können Sie den folgenden Ausdruck zum Erstellen einer Maske und zum gleichzeitigen Anwenden auf den Rasterlayer verwenden.

```
(elevation@1 >= 0) * elevation@1
```

Jede Zelle die größer oder gleich 0 ist wird auf den Wert 1 gesetzt, ansonsten lautet er 0. Dies erstellt erstellt die Maske 'on-the-fly'.

Arbeiten mit OGC Daten

14.1 QGIS as OGC Data Client

Das Open Geospatial Consortium (OGC) ist eine internationale Organisation mit mehr als 300 Mitgliedern aus kommerziellen und behördlichen Bereichen, aus der Forschung sowie aus Vereinen (Non-Profit). Die Mitglieder entwickeln und implementieren Standards für den Austausch räumlicher Daten (Datendienste), GIS-Datenprocessing und standardisierte Bereitstellung von Geodaten.

Zur Beschreibung von geographischen Objekten in einem einfachen Datenmodell wurden eine steigende Zahl von Spezifikationen entwickelt, die spezielle Bedürfnisse der Interoperabilität bedienen, räumliche Informationen und GIS einbezogen. Weitere Informationen können unter <http://www.opengeospatial.org/> abgerufen werden.

Important OGC specifications supported by QGIS are:

- **WMS** — Web Map Service (*WMS/WMTS Client*)
- **WMTS** — Web Map Tile Service (*WMS/WMTS Client*)
- **WFS** — Web Feature Service (*WFS und WFS-T Klient*)
- **WFS-T** — Web Feature Service - Transactional (*WFS und WFS-T Klient*)
- **WCS** — Web Coverage Service (*WCS Client*)
- **SFS** — Simple Features for SQL (*PostGIS Layer laden*)
- **GML** — Geography Markup Language

OGC services are increasingly being used to exchange geospatial data between different GIS implementations and data stores. QGIS can deal with the above specifications as a client, being **SFS** (through support of the PostgreSQL / PostGIS data provider, see Section *PostGIS Layer laden*).

14.1.1 WMS/WMTS Client

Übersicht über die WMS-Unterstützung

QGIS currently can act as a WMS client that understands WMS 1.1, 1.1.1 and 1.3 servers. It has particularly been tested against publicly accessible servers such as DEMIS.

WMS servers act upon requests by the client (e.g. QGIS) for a raster map with a given extent, set of layers, symbolization style, and transparency. The WMS server then consults its local data sources, rasterizes the map, and sends it back to the client in a raster format. For QGIS this would typically be JPEG or PNG.

WMS is generically a REST (Representational State Transfer) service rather than a fully-blown Web Service. As such, you can actually take the URLs generated by QGIS and use them in a web browser to retrieve the same images that QGIS uses internally. This can be useful for troubleshooting, as there are several brands of WMS servers in the market and they all have their own interpretation of the WMS standard.

WMS-Layer können sehr einfach hinzugefügt werden, solange man die URL des Servers kennt, eine Verbindung über HTTP zu diesem Server besteht und der angefragte Server auch HTTP versteht.

Overview of WMTS Support

QGIS can also act as a WMTS client. WMTS is an OGC standard for distributing tile sets of geospatial data. This is a faster and a more efficient way of distributing data than WMS because with WMTS the tile sets are pre-generated and the client only requests the transmission of the tiles and not their production. A WMS request typically involves both the generation and transmission of the data. A well known example of a non-OGC standard for viewing tiled geospatial data is Google Maps.

In order to display the data at a variety of scales close to what the user might want, the WMTS tile sets are produced at several different scale levels and are made available for the GIS client to request them.

This diagram illustrates the concept of tile sets:

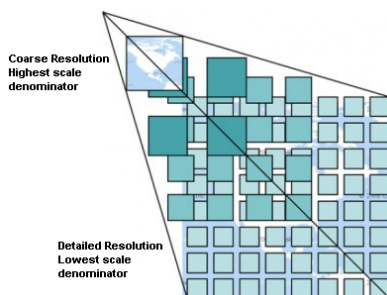


Abbildung 14.1: Concept of WMTS tile sets

The two types of WMTS interfaces that QGIS supports are via Key-Value-Pairs (KVP) and RESTful. These two interfaces are different and you need to specify them to QGIS differently.

1) In order to access a **WMTS KVP** service, a QGIS user opens the WMS/WMTS interface and adds the following string to the URL of the WMTS tile service:

```
"?SERVICE=WMTS&REQUEST=GetCapabilities"
```

An example of this type of address is

```
http://opencache.statkart.no/gatekeeper/gk/gk.open_wmts?
service=WMTS&request=GetCapabilities
```

For testing the topo2 layer in this WMTS works nicely. Adding this string indicates that a WMTS web service is to be used instead of a WMS service

2) The **RESTful WMTS** service takes a different form, it is a straightforward URL, the format recommended by the OGC is:

```
{WMTSBaseURL}/1.0.0/WMTSCapabilities.xml
```

This format helps you to recognize that it is a RESTful address. A RESTful WMTS is accessed in QGIS by simply adding its address in the WMS setup in the URL field of the form. An example for an Austrian basemap of this type of address is <http://maps.wien.gv.at/basemap/1.0.0/WMTSCapabilities.xml>

Bemerkung: You can find some old service call WMS-C. Thoses services are quiet similar to WMTS service same purpose but working a little bit differently). You can manage them as the same way you do it for WMTS services. Just add ?tiled=true at the end of the url. See http://wiki.osgeo.org/wiki/Tile_Map_Service_Specification for more information about this specification.

When you read WMTS you can often think WMS-C also.

Selecting WMS/WMTS Servers



Wenn Sie die WMS Funktion zum ersten Mal verwenden, sind noch keine Server definiert, mit denen Sie sich verbinden können.

Sie starten die Funktion, indem Sie auf das Icon  WMS-Layer hinzufügen in der Werkzeugleiste klicken oder im Menü *Layer* → *WMS-Layer hinzufügen ...* auswählen.

Der Dialog *Layer eines Servers hinzufügen* erscheint dann. Sie können zum Ausprobieren aber einige vordefinierte Server hinzufügen, indem Sie auf den Knopf **[Vorgegebene Server ergänzen]** klicken. Dadurch werden Ihnen zwei WMS Server zur Verfügung gestellt: die WMS Server der DM Solutions Group und von Lizardtech. Um im Reiter *Layer* einen neuen WMS Server zu definieren wählen Sie **[Neu]**. Geben Sie dann die Parameter die zur Verbindung benötigt werden, ein, so wie es in [table_OGC_1](#) aufgelistet ist:

Name	Ein Name für diese Verbindung. Dieser Name wird in der Auswahlbox der vorhandenen WMS-Server erscheinen so dass Sie ihn von anderen WMS Servern unterscheiden können.
URL	Die URL des Servers, der die Daten vorhält. Dieser Name muss ein auflösbarer Host-Name sein; es ist das gleiche Format dass Sie auch für das Öffnen einer Telnetverbindung oder einem Ping zu einem Host verwenden würden.
Benutzername	Benutzername, um auf einen abgesicherten WMS Server zuzugreifen. Dieser Parameter ist optional.
Passwort	Passwort für einen durch Authentifizierung abgesicherten WMS Server. Dieser Parameter ist optional.
Gemeldete GetMap-URI aus Diensteigenschaften ignorieren	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Gemeldete GetMap-URI aus Diensteigenschaften ignorieren</i> und benutze stattdessen die angegebene URI aus dem URL-Feld oben.
Gemeldete GetFeatureInfo-URI ignorieren	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Gemeldete GetFeatureInfo-URI ignorieren</i> und benutze stattdessen die angegebene URI aus dem URL-Feld oben

Tabelle OGC 1: WMS Verbindungs-Parameter

Wenn Sie einen Proxy-Server aufsetzen müssen, um WMS-Dienste aus dem Internet zu empfangen, können Sie die entsprechenden Optionen im Reiter *Netzwerk* unter *Einstellungen* →  *Optionen* angeben und mit dem Kontrollkästchen ☒ *Proxy für Webzugriff benutzen* aktivieren. Vergewissern Sie sich auch, dass Sie die richtige Proxyeinstellung aus dem *Proxytyp*  Menü ausgewählt haben.

Once the new WMS Server connection has been created, it will be preserved for future QGIS sessions.

Tipp: WMS-Server-URLs

Stellen Sie sicher, dass Sie die Basis-URL des Servers eingeben. Achten Sie darauf, dass keine Fragmente wie `request=GetCapabilities` oder `version=1.0.0` in der URL enthalten sind.

Loading WMS/WMTS Layers

Once you have successfully filled in your parameters you can use the **[Connect]** button to retrieve the capabilities of the selected server. This includes the Image encoding, Layers, Layer Styles and Projections. Since this is a network operation, the speed of the response depends on the quality of your network connection to the WMS server. While downloading data from the WMS server, the download progress is visualized in the left bottom of the WMS dialog.

Ihr Bildschirm sollte in etwa so wie der in Abbildung [figure_OGR_1](#) aussehen wie die Ausgabe durch den DM Solutions Group Server.

Bildkodierung

Der Abschnitt über die *Bildkodierung* gibt die Bildformate an, die der Server und QGIS unterstützen. Wählen Sie ein Format aus, das ihren Ansprüchen entspricht.

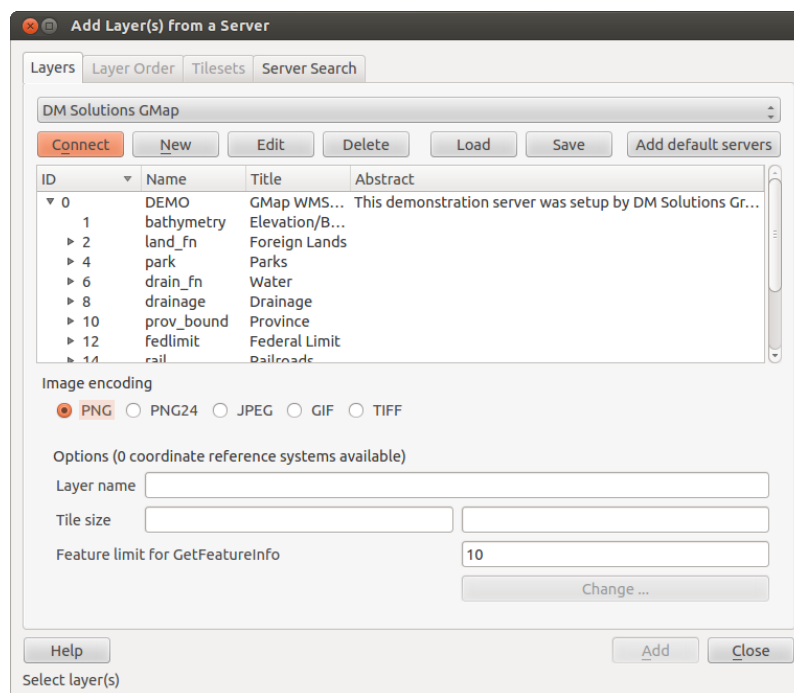


Abbildung 14.2: Dialog for adding a WMS server, showing its available layers 🐧

Tipp: Bildkodierung

In der Regel bieten WMS-Server JPEG oder PNG als Bildkodierung an. JPEG hat eine bildverschlechternde Kompression, während PNG zumeist die Qualität der ursprünglichen Rasterdaten widerspiegelt.

Benutzen Sie JPEG wenn Ihre WMS-Daten photographischer Natur (Luftbilder/Orthophotos) sind und/oder Sie eine geringe qualitative Beeinträchtigung in der Bildqualität nicht stört. Verglichen zum PNG reduziert diese kleine Unannehmlichkeit den Datentransfer bis zum Faktor 5.

Benutzen Sie PNG wenn sie Transparenz und/oder eine exakte Wiedergabe der Originaldaten benötigen und Sie den erhöhten Datentransfer in Kauf nehmen können.

Optionen

Das Feld Optionen stellt ein Textfeld zur Verfügung in das Sie einen *Layernamen* eingeben können. Dieser Name wird dann in der Legende nach dem Laden dargestellt.

Unter dem Layernamen können Sie wenn Sie den WMS Request in mehrere Requests aufsplitten wollen die *Kachelgröße* (z.B. 256x256) definieren.

Die *Objektbegrenzung für GetFeatureInfo* legt fest welche Attributspalten vom Server abgefragt werden.

Wenn Sie einen WMS aus der Liste wählen erscheint ein Feld mit der Standardprojektion, die vom Mapserver bereitgestellt wird. Ist der [Ändern ...] Knopf aktiv können Sie darauf klicken und die Standardprojektion des WMS in ein anderes vom WMS Server bereitgestelltes KBS ändern.

Layerreihenfolge

Der Reiter *Layerreihenfolge* listet die vom gerade verbundenen WMS Server ausgewählten Layer auf. Sie stellen vielleicht fest dass einige Layer ausklappbar sind. Das bedeutet dass der Layer in einer Auswahl von Bildstile dargestellt werden kann.

You can select several layers at once, but only one image style per layer. When several layers are selected, they will be combined at the WMS Server and transmitted to QGIS in one go.

Tipp: WMS Layer anordnen

Von einem Server dargestellte Layer werden in der Reihenfolge aus dem Abschnitt Layers von oben bis unten überlagert. Wenn Sie die Layerreihenfolge ändern wollen können Sie den Reiter *Layerreihenfolge* benutzen.

Transparenz

In this version of QGIS, the *Global transparency* setting from the *Layer Properties* is hard-coded to be always on, where available.

Tipp: Transparenz von WMS-Layern

Die WMS Bildtransparenz steht Ihnen abhängig von der Bildkodierung zur Verfügung: PNG und GIF unterstützen Transparenz währenddessen JPEG keine Unterstützung bietet.

Koordinatenbezugssystem

A Coordinate Reference System (CRS) is the OGC terminology for a QGIS Projection.

Jeder WMS Layer kann in mehreren KBS dargestellt werden. Dies hängt von den Möglichkeiten des WMS Server ab.

Um ein KBS auszuwählen wählen Sie [**Ändern ...**] und ein Dialog ähnlich wie Figure Projection 3 aus *Arbeiten mit Projektionen* erscheint. Der hauptsächliche Unterschied der WMS-Version ist dass nur die KBS, die vom WMS Server unterstützt werden, gezeigt werden.

Server search

Within QGIS you can search for WMS-servers. [Figure_OGC_2](#) shows the tab *Server Search* with the *Add Layer(s)* from a *Server* dialog.

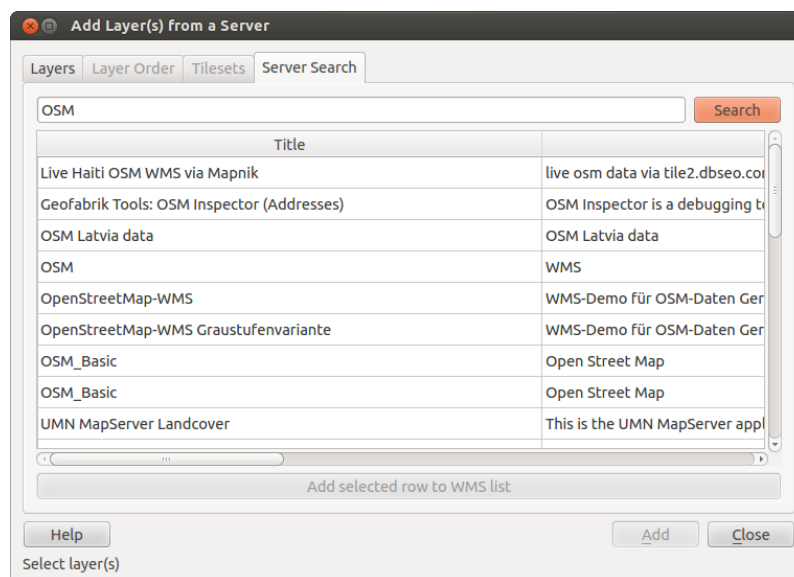


Abbildung 14.3: Dialog for searching WMS servers after some keywords 🐧

As you can see it is possible to enter a search-string in the text field and hit the [**Search**] button. After a short while the search result will be populated into the list below the text field. Browse the result list and inspect your search results within the table. To visualize the results, select a table entry, press the [**Add selected row to WMS-list**] button and change back to the tab *Layers*. QGIS automatically has updated your server list and the selected search result is already enabled in the list of saved WMS-servers in the *Layers* tab. You only need to request the list of layers by clicking the [**Connect**] button. This option is quite handy when you want to search maps by specific keywords.

Diese Suchfunktion ist ein Frontend zur API von <http://geopole.org>.


Tilesets

When using WMTS (Cached WMS) Services like


```
http://opencache.statkart.no/gatekeeper/gk/gk.open_wmts?
service=WMTS&request=GetCapabilities
```

you are able to browse through the tab *Tilesets* given by the server. Additional information like tile size, formats and supported CRS are listed in this table. In combination with this feature you can use the tile scale slider from the *Settings* → *Panels* (KDE and Windows) or *View* → *Panels* (Gnome and MacOSX) then choose *Tile scale*, which gives you the available scales from the tileserver with nice slider docked in.

Das Objekte abfragen Werkzeug

Nachdem Sie einen Layer von einem WMS-Server geladen haben, können Sie die Layer mit dem Werkzeug  **Objekte Abfragen** abfragen, sofern der WMS-Server diese Funktion unterstützt. Ein Klick auf einen Pixel stellt dann eine Abfrage an den WMS-Server für diesen Pixel. Das Ergebnis wird in Textform geliefert. Die Formatierung hängt von dem jeweilig verwendeten WMS-Server ab. **Format selection**

If multiple output formats are supported by the server, a combo box with supported formats is automatically added to the identify results dialog and the selected format will be stored in project for the layer. **GML format support**

The  **Identify** tool supports WMS server response (GetFeatureInfo) in GML (it is called Feature in QGIS GUI in this context) format. If “Feature” format is supported by the server and selected, results of the Identify tool are vector features like from regular vector layer. When a single feature is selected in the tree, it is highlighted in the map and it can be copied to clipboard and pasted to another vector layer. See example setup of UMN Mapserver below to support GetFeatureInfo GML format.

```
# in layer METADATA add which fields should be included and define geometry (example):
```

```
"gml_include_items"    "all"
"ows_geometries"       "mygeom"
"ows_mygeom_type"      "polygon"
```

```
# Then there are two possibilities/formats available, see a) and b):
```

```
# a) basic (output is generated by Mapserver and does not contain XSD)
# in WEB METADATA define formats (example):
"wms_getfeatureinfo_formatlist" "application/vnd.ogc.gml,text/html"
```

```
# b) using OGR (output is generated by OGR, it is send as multipart and contains XSD)
# in MAP define OUTPUTFORMAT (example):
OUTPUTFORMAT
  NAME "OGRGML"
  MIMETYPE "ogr/gml"
  DRIVER "OGR/GML"
  FORMATOPTION "FORM=multipart"
END
```

```
# in WEB METADATA define formats (example):
"wms_getfeatureinfo_formatlist" "OGRGML,text/html"
```

Eigenschaften

Nach erfolgreichem Hinzufügen eines WMS-Layers können Sie die Eigenschaften des WMS-Servers mit einem Rechtsklick auf den Layernamen in der Legende das Kontextmenü aufrufen. Der Eintrag *Eigenschaften* öffnet ein Dialogfenster. **Reiter Metadaten**

Der Reiter *Metadaten* im Kontextmenü zeigt eine Vielzahl von Informationen über den WMS-Server. Diese Infos sind dem Capabilities-Dokument des Servers entnommen. Viele Definitionen können reduziert werden indem

man den WMS Standard liest (siehe OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM *Literatur und Internetreferenzen*), hier sind dazu einige praktische Definitionen:

- **Servereigenschaften**

- **WMS Version**— Die WMS-Version, die vom Server unterstützt wird.
- **Image Formats** — The list of MIME-types the server can respond with when drawing the map. QGIS supports whatever formats the underlying Qt libraries were built with, which is typically at least `image/png` and `image/jpeg`.
- **Identity Formats** — The list of MIME-types the server can respond with when you use the Identify tool. Currently QGIS supports the `text-plain` type.


- **Layereigenschaften**

- **Ausgewählt** — Gibt an, ob dieser Layer während des Hinzufügens des Server ausgewählt war.
- **Visible** — Whether or not this layer is selected as visible in the legend. (Not yet used in this version of QGIS.)
- **Kann abfragen** — Gibt an, ob der Layer auf Abfragen Ergebnisse zurückgibt.
- **Can be Transparent** — Whether or not this layer can be rendered with transparency. This version of QGIS will always use transparency if this is `Yes` and the image encoding supports transparency
- **Can Zoom In** — Whether or not this layer can be zoomed in by the server. This version of QGIS assumes all WMS layers have this set to `Yes`. Deficient layers may be rendered strangely.
- **Kaskadierend** — WMS-Server können als Proxy zwischen anderen WMS-Servern agieren, um Rasterdaten für einen Layer anzufordern. Dieser Eintrag gibt an, wieviele WMS-Server angefragt werden müssen, um die Daten zu bekommen.
- **Fixed Width, Fixed Height** — Whether or not this layer has fixed source pixel dimensions. This version of QGIS assumes all WMS layers have this set to `nothing`. Deficient layers may be rendered strangely.
- **WGS 84 Bounding Box** — The bounding box of the layer, in WGS 84 coordinates. Some WMS servers do not set this correctly (e.g. UTM coordinates are used instead). If this is the case, then the initial view of this layer may be rendered with a very ‘zoomed-out’ appearance by QGIS. The WMS webmaster should be informed of this error, which they may know as the WMS XML elements `LatLonBoundingBox`, `EX_GeographicBoundingBox` or the `CRS:84 BoundingBox`.
- **Verfügbare Koordinatensysteme** — Die Projektionen, in denen dieser Layer dargestellt werden kann. Diese sind dem Capabilities-Dokument des Servers entnommen.
- **Verfügbare Stile** — Die Bildstile, in denen dieser Layer dargestellt werden kann.

Einschränkungen des WMS-Klienten

Not all possible WMS Client functionality had been included in this version of QGIS. Some of the more notable exceptions follow.

WMS-Layereigenschaften ändern

Wenn der Layer über den Knopf  **WMS-Layer hinzufügen** geladen wurde, besteht im Nachhinein keine Möglichkeit, diese noch einmal zu ändern. Als Workaround sollte der Layer komplett gelöscht und mit den gewünschten Einstellungen erneut vom Server geladen werden.

WMS-Server, die eine Authentifizierung benötigen

Derzeit sind öffentlich zugängliche und abgesicherte WMS Server nutzbar. Ein abgesicherter WMS Server kann über eine einfache, öffentliche Authentifizierung eingebunden werden. Sie können die notwendigen (optionalen) Angaben machen, wenn Sie einen WMS Server hinzufügen, wie in Kapitel *Selecting WMS/WMTS Servers* beschrieben.

Tipp: Zugriff auf abgesicherte OGC-Layer

Wenn Sie Zugriff auf OGC-Layer benötigen, die anders als durch einfache, öffentliche Authentifizierung abgesichert sind, können Sie InteProxy als transparenten Proxy verwenden. Dieser unterstützt verschiedene Methoden der Authentifizierung. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie auf der Webseite <http://inteproxy.wald.intevation.org>.

Tipp: lqgl WMS Mapserver

From Version 1.7.0 QGIS has its own implementation of a WMS 1.3.0 Mapserver. Read more about this at chapter *QGIS as OGC Data Server*.

14.1.2 WCS Client



A Web Coverage Service (WCS) provides access to raster data in forms that are useful for client-side rendering, as input into scientific models, and for other clients. The WCS may be compared to the WFS and the WMS. As WMS and WFS service instances, a WCS allows clients to choose portions of a server's information holdings based on spatial constraints and other query criteria.

QGIS has a native WCS provider and supports both version 1.0 and 1.1 (which are significantly different), but currently it prefers 1.0, because 1.1 has many issues, each server implements it in different way with various particularities.

The native WCS provider handles all network requests and uses all standard QGIS network settings (especially proxy). It is also possible select cache mode (always cache, prefer cache, prefer network, always network) and the provider also supports selection of time position if temporal domain is offered by server.



14.1.3 WFS und WFS-T Klient

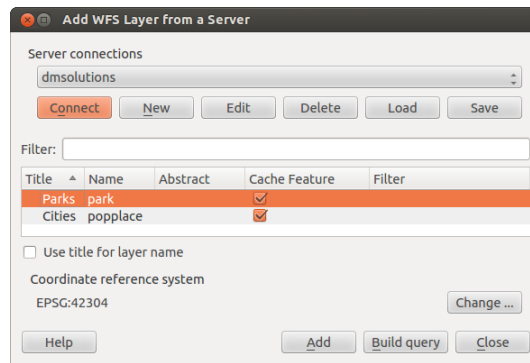
In QGIS, a WFS layer behaves pretty much like any other vector layer. You can identify and select features and view the attribute table. Since QGIS 1.6 editing (WFS-T) is also supported.

Das Hinzufügen eines WFS-Layers ist fast identisch mit dem Vorgehen beim Laden eines WMS-Layers. Der aktuelle Unterschied ist, dass keine Beispielservers vordefiniert sind, daher soll dies in dem folgenden Beispiel vorgeführt werden.

Einen WFS-Layer laden

In diesem Beispiel verwenden wir den WFS-Server der Firma DMSolutions und laden einen Layer. Die URL ist: http://www2.dmsolutions.ca/cgi-bin/mswfs_gmap

1. Klicken Sie auf das  WFS-Layer hinzufügen Werkzeug in der Werkzeugleiste. Der Dialog *WFS-Layer des Servers hinzufügen* erscheint
2. Klicken Sie auf **[Neu]**
3. Geben Sie 'DM Solutions' als Namen ein
4. Geben Sie die URL (siehe oben) ein
5. Klicken Sie **[OK]**
6. Choose 'DM Solutions' from the dropdown list *Server Connections* 
7. Klicken Sie **[Verbinden]**
8. Warten Sie bis die Liste der Layer aufgefüllt wird
9. Wählen Sie den Layer *Parks* aus der Liste aus
10. Klicken Sie **[Anwenden]** um den Layer der Karte hinzuzufügen

Abbildung 14.4: Adding a WFS layer 

Note that proxy settings you have set in your preferences are also recognized.

You'll notice the download progress is visualized in the left bottom of the QGIS main window. Once the layer is loaded, you can identify and select a province or two and view the attribute table.

Es wird nur WFS 1.0.0 unterstützt. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde noch nicht sehr umfangreich die Anbindung mit anderen WFS Servern getestet. Wenn Sie Probleme feststellen, zögern Sie bitte nicht, eine Email an das QGIS Projekt zu schicken oder einen Fehlerreport zu schreiben. Sie finden eine Liste möglicher Kontakte in Kapitel *Hilfe und Support*.

Tipp: WFS-Server finden

Sie können weitere WFS Server mit Hilfe von Google oder ihrer bevorzugten Suchmaschine finden. Es gibt eine Vielzahl von Listen im Internet, die Links zu öffentlichen Servern bereitstellen.

14.2 QGIS as OGC Data Server

QGIS Server is an open source WMS 1.3 and WFS 1.0.0 implementation which, in addition, implements advanced cartographic features for thematic mapping. The QGIS Server is a FastCGI/CGI (Common Gateway Interface) application written in C++ that works together with a webserver (e.g. Apache, Lighttpd). It is funded by the EU projects Orchestra, Sany and the city of Uster in Switzerland.

It uses QGIS as backend for the GIS logic and for map rendering. Furthermore the Qt library is used for graphics and for platform independent C++ programming. In contrast to other WMS software, the QGIS Server uses cartographic rules as a configuration language, both for the server configuration and for the user-defined cartographic rules.

Moreover, the QGIS Server project provides the 'Publish to Web' plugin, a plugin for QGIS desktop which exports the current layers and symbology as a web project for QGIS Server (containing cartographic visualization rules expressed in SLD).

As QGIS desktop and QGIS Server use the same visualization libraries, the maps that are published on the web look the same as in desktop GIS. The 'Publish to Web' plugin currently supports basic symbolization, with more complex cartographic visualization rules introduced manually. As the configuration is performed with the [SLD standard](#) and its documented extensions, there is only one standardised language to learn, which greatly simplifies the complexity of creating maps for the Web.

In one of the following manuals we will provide a sample configuration to set up a QGIS Server. But for now we recommend to read one of the following URLs to get more information:

- http://karlinapp.ethz.ch/qgis_wms/
- http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/QGIS_Server_Tutorial
- <http://linfiniti.com/2010/08/qgis-mapserver-a-wms-server-for-the-masses/>

14.2.1 Beispielinstallation unter Debian Squeeze

At this point we will give a short and simple sample installation howto for Debian Squeeze. Many other OS provide packages for QGIS Server, too. If you have to build it all from source, please refer to the URLs above.

Apart from QGIS and QGIS Server you need a webserver, in our case apache2. You can install all packages with aptitude or apt-get install together with other necessary dependency packages. After installation you should test, if the webserver and QGIS Server works as expected. Make sure the apache server is running with `/etc/init.d/apache2 start`. Open a web browser and type URL: `http://localhost`. If apache is up, you should see the message 'It works!'.

Now we test the QGIS Server installation. The `qgis_mapserv.fcgi` is available at `/usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` and provides a standard wms that shows the state boundaries of Alaska. Add the WMS with the URL `http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` as described in [Selecting WMS/WMTS Servers](#).

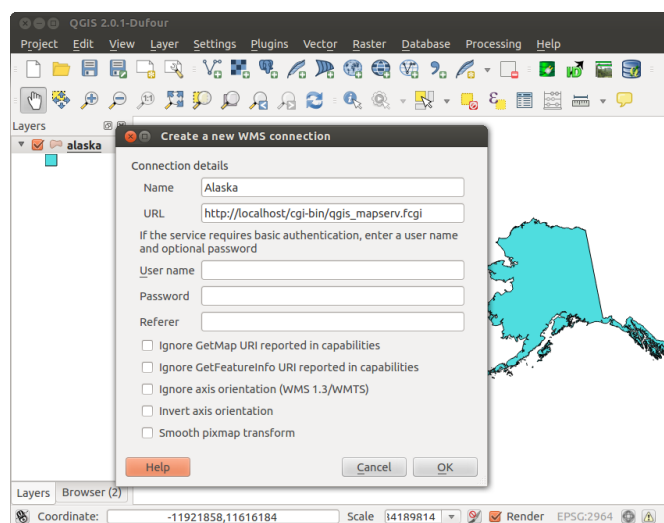




Abbildung 14.5: Standard WMS with USA boundaries included in the QGIS Server (KDE) 

14.2.2 Creating a WMS/WFS from a QGIS project

To provide a new QGIS Server WMS or WFS we have to create a QGIS project file with some data. Here we use the 'alaska' shapefile from the QGIS sample dataset. Define the colors and styles of the layers in QGIS and define the project CRS, if not already done.

Then go to the *OWS Server* menu of the *Project* → *Project Properties* dialog and give some information about the OWS in the fields under *Service Capabilities*. This will appear in the GetCapabilities response of the WMS or WFS. If you don't check ☒ *Service capabilities* QGIS Server will use the information given in the `wms_metadata.xml` file located in the `cgi-bin` folder.

In the *WMS capabilities* section you can define the extent advertised in the WMS GetCapabilities response by entering the minimum and maximum X and Y values in the fields under *Advertised extent*. Clicking *Use Current Canvas Extent* sets these values to the extent currently displayed in the QGIS map canvas. By checking ☒ *CRS restrictions* you can restrict in which coordinate reference systems (CRS) QGIS Server will offer to render maps.

Use the  button below to select those CRS from the Coordinate Reference System Selector, or click *Used* to add the CRS used in the QGIS project to the list.

If you have print composers defined in your project they will be listed in the GetCapabilities response, and they can be used by the GetPrint request to create prints, using one of the print composer layouts as a template. This is a QGIS specific extension to the WMS 1.3.0 specification. If you want to exclude any print composer from

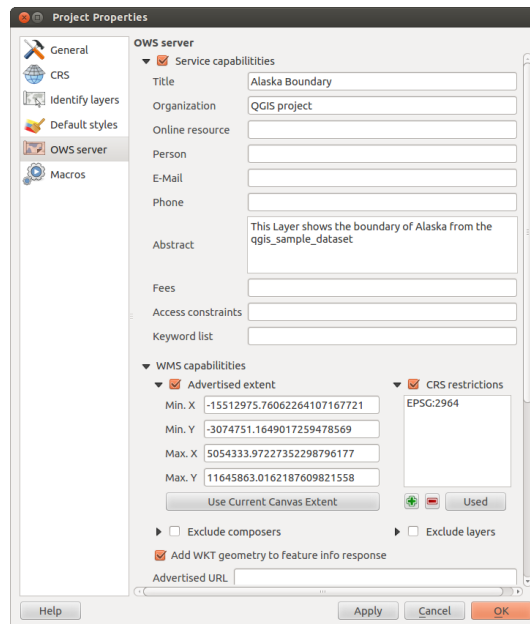




Abbildung 14.6: Definitions for a QGIS Server WMS/WFS project (KDE)

being published by the WMS, check ☒ *Exclude composers* and click the  button below. Then select a print composer from the *Select print composer* dialog in order to add it to the excluded composers list.

If you want to exclude any layer or layer group from being published by the WMS, check ☒ *Exclude Layers* and click the  button below. This opens the *Select restricted layers and groups* dialog which allows you to choose the layers and groups that you don't want to be published. Use the shift or control key if you want to select multiple entries at once.

If you wish you can check ☒ *Add WKT geometry to feature info response*. This will include in the GetFeatureInfo response the geometries of the features in a text format. If you want QGIS Server to advertise specific request URLs in the WMS GetCapabilities response, enter the corresponding URL in the *Advertised URL* field. Furthermore you can restrict the maximum size of the maps returned by the GetMap request by entering the maximum width and height into the respective fields under *Maximums for GetMap request*.

In the *WFS capabilities* area you can select the layers that you want to provide as WFS, and specify if they will allow the update, insert and delete operations. If you enter a URL in the *Advertised URL* field of the *WFS capabilities* section, QGIS Server will advertise this specific URL in the WFS GetCapabilities response.

Now save the session in a project file `alaska.qgs`. To provide the project as a WMS/WFS, we create a new folder `/usr/lib/cgi-bin/project` with admin privileges and add the project file `alaska.qgs` and a copy of the `qgis_mapserv.fcgi` file - that's all.

Now we test our project WMS and WFS, add the WMS and WFS as described in [Loading WMS/WMTS Layers](#) and [WFS und WFS-T Klient](#) to QGIS and load the WMS. The URL is:

```
http://localhost/cgi-bin/project/qgis_mapserv.fcgi
```

Fine tuning your OWS

For vector layers, the *Fields* menu of the *Layer → Properties* dialog allows you to define for each attribute if it will be published or not. By default all the attributes are published by your WMS and WFS. If you want a specific attribute not to be published, uncheck the corresponding check box in the *WMS* or *WFS* column.

You can overlay watermarks over the maps produced by your WMS by adding text annotations or SVG annotations to the project file. See [sec_annotations](#) for instructions on creating annotations. For annotations to be displayed as watermarks on the WMS output, the *Fixed map position* check box in the *Annotation text* dialog must be

unchecked. This can be accessed by double clicking the annotation while one of the annotation tools is active. For SVG annotations you will either need to set the project to save absolute paths (in the *General* menu of the *Project* → *Project Properties* dialog) or to manually modify the path to the SVG image in a way that it represents a valid relative path.

Extra parameters supported by the WMS GetMap request

In the WMS GetMap request QGIS Server accepts a couple of extra parameters in addition to the standard parameters according to the OGC WMS 1.3.0 specification:

- **MAP** parameter: Similar to MapServer, the MAP parameter can be used to specify the path to the QGIS project file. You can specify an absolute path or a path relative to the location of the server executable (`qgis_mapserv.fcgi`). If not specified, QGIS Server searches for `.qgs` files in the directory where the server executable is located.

Example:

```
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?\nREQUEST=GetMap&MAP=/home/qgis/mymap.qgs&...
```

- **DPI** parameter: The DPI parameter can be used to specify the requested output resolution.

Example:

```
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?REQUEST=GetMap&DPI=300&...
```

- **OPACITIES** parameter: Opacity can be set on layer or group level. Allowed values range from 0 (fully transparent) to 255 (fully opaque).

Example:

```
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?\nREQUEST=GetMap&LAYERS=mylayer1,mylayer2&OPACITIES=125,200&...
```

Arbeiten mit GPS Daten



15.1 GPS Plugin



15.1.1 Was ist GPS?

GPS, the Global Positioning System, is a satellite-based system that allows anyone with a GPS receiver to find their exact position anywhere in the world. It is used as an aid in navigation, for example in airplanes, in boats and by hikers. The GPS receiver uses the signals from the satellites to calculate its latitude, longitude and (sometimes) elevation. Most receivers also have the capability to store locations (known as **waypoints**), sequences of locations that make up a planned **route** and a tracklog or **track** of the receivers movement over time. Waypoints, routes and tracks are the three basic feature types in GPS data. QGIS displays waypoints in point layers while routes and tracks are displayed in linestring layers.


15.1.2 GPS-Daten aus einer Datei laden

There are dozens of different file formats for storing GPS data. The format that QGIS uses is called GPX (GPS eXchange format), which is a standard interchange format that can contain any number of waypoints, routes and tracks in the same file.

Um eine GPX-Datei zu laden, müssen Sie das Plugin ‘GPS Werkzeuge’ über das Menü *Erweiterungen*  *Erweiterungen verwalten ...* aktivieren. Aktivieren Sie im *QGIS Erweiterungsmanager* das Kontrollkästchen von  *GPS Werkzeuge*. Wenn dieses Plugin geladen ist erscheinen zwei Knöpfe mit einem kleinen GPS Handgerät in der Werkzeugleiste:

-  Erstelle neuen GPX-Layer
-  GPS-Werkzeuge

For working with GPS data we provide an example GPX file available in the QGIS sample dataset: `qgis_sample_data/gps/national_monuments.gpx`. See Section [Beispieldaten](#) for more information about the sample data.

1. Select *Vector* → *GPS* → *GPS Tools* or click the  *GPS Tools* icon in the toolbar and open the *Load GPX file* tab (see [figure_GPS_1](#)).
2. Suchen Sie den Ordner `qgis_sample_data/gps/`, wählen Sie die GPX-Datei `national_monuments.gpx` und klicken Sie **[Öffnen]**.

Verwenden Sie den **[Suchen...]** Knopf um die GPX-Datei auszuwählen, verwenden Sie dann die Kontrollkästchen um die Objekttypen die aus der GPX-Datei geladen werden sollen auszuwählen. Jeder Objekttyp wird in einen separaten Layer geladen wenn Sie **[OK]** klicken. Die Datei `national_monuments.gpx` enthält nur Wegpunkte.

Bemerkung: GPS units allow to store data in different coordinate systems. When downloading a GPX

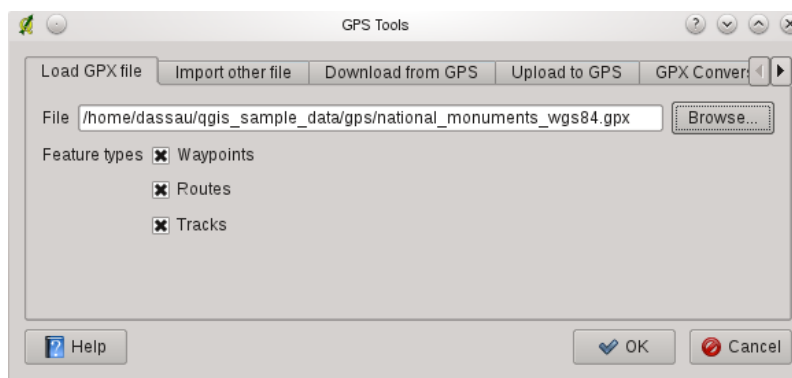


Abbildung 15.1: The *GPS Tools* dialog window 🐧

file (from your GPS unit or a web site) and then loading it in QGIS, be sure that the data stored in the GPX file uses WGS84 (latitude/longitude). QGIS expects this and it is the official GPX specification. See <http://www.topografix.com/GPX/1/1/>

15.1.3 GPSTabel

Since QGIS uses GPX files you need a way to convert other GPS file formats to GPX. This can be done for many formats using the free program GPSTabel, which is available at <http://www.gpsbabel.org>. This program can also transfer GPS data between your computer and a GPS device. QGIS uses GPSTabel to do these things, so it is recommended that you install it. However, if you just want to load GPS data from GPX files you will not need it. Version 1.2.3 of GPSTabel is known to work with QGIS, but you should be able to use later versions without any problems.

15.1.4 GPS-Daten importieren

Um GPS-Daten aus einer Datei, die nicht im GPX-Format vorliegt zu importieren, benutzen Sie den Reiter *Aus anderer Datei importieren*. Wählen Sie dann die Datei (und den Dateityp), die importiert werden soll aus, von welchem Datenformat Sie importieren möchten und wo die konvertierte GPX-Datei unter welchem Namen abgelegt werden soll. Beachten Sie, dass nicht für alle Datenformate die drei GPS-Datentypen Wegpunkte, Routen und Spuren unterstützt werden. Manchmal sind es nur ein oder zwei.

15.1.5 GPS-Daten von einem Empfänger herunterladen

QGIS can use GPSTabel to download data from a GPS device directly as new vector layers. For this we use the *Download from GPS* tab of the GPS Tools dialog (see [Figure_GPS_2](#)). Here, we select the type of GPS device, the port that it is connected to (or usb if your GPS supports this), the feature type that you want to download, the GPX file where the data should be stored, and the name of the new layer.

Durch die Angabe des Typs Ihres GPS-Empfängers legen Sie fest, wie GPSTabel mit dem Gerät kommuniziert. Wenn kein vorhandener Typ mit Ihrem Empfänger funktioniert, können Sie einen eigenen, neuen Gerätetyp erstellen (vgl. Abschnitt *Neues GPS-Gerät definieren*).

Der Verbindungsport ist ein Dateiname oder ein anderer Name, den Ihr System als Referenz für den physischen Port benutzt, über den eine Verbindung zum GPS-Empfänger hergestellt wird. Es kann auch einfach USB sein, wenn dies von dem GPS-Gerät unterstützt wird.

- 🐧 Unter Linux ist dies etwas wie `/dev/ttyS0` oder `/dev/ttyS1`
- 🌐 On Windows it is COM1 or COM2

When you click [OK] the data will be downloaded from the device and appear as a layer in QGIS.

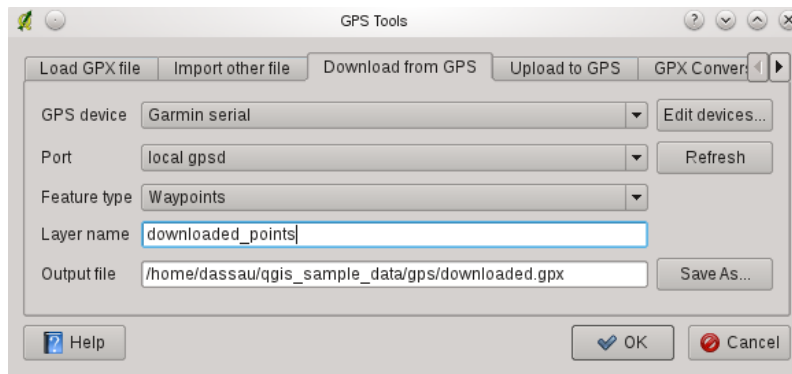


Abbildung 15.2: The download tool

15.1.6 GPS-Daten auf einen Empfänger hochladen

You can also upload data directly from a vector layer in QGIS to a GPS device using the *Upload to GPS* tab of the GPS Tools dialog. To do this you simply select the layer that you want to upload (which must be a GPX layer), your GPS device type, and the port (or usb) that it is connected to. Just as with the download tool you can specify new device types if your device isn't in the list.

This tool is very useful in combination with the vector editing capabilities of QGIS. It allows you to load a map, create waypoints and routes, and then upload them and use them on your GPS device.

15.1.7 Neues GPS-Gerät definieren

There are lots of different types of GPS devices. The QGIS developers can't test all of them, so if you have one that does not work with any of the device types listed in the *Download from GPS* and *Upload to GPS* tools you can define your own device type for it. You do this by using the GPS device editor, which you start by clicking the **[Edit devices]** button in the download or the upload tabs.

To define a new device you simply click the **[New device]** button, enter a name, a download command and an upload command for your device, and click the **[Update device]** button. The name will be listed in the device menus in the upload and download windows, and can be any string. The download command is the command that is used to download data from the device to a GPX file. This will probably be a GPSBabel command, but you can use any other command line program that can create a GPX file. QGIS will replace the keywords `%type`, `%in`, and `%out` when it runs the command.

`%type` wird ersetzt durch `-w`, wenn Sie Wegpunkte herunterladen, `-r` wenn es eine Route ist und `-t`, wenn es sich um Spuren handelt. GPSBabel erfährt dadurch, um welchen GPS-Datentyp es sich handelt.


`%in` will be replaced by the port name that you choose in the download window and `%out` will be replaced by the name you choose for the GPX file that the downloaded data should be stored in. So if you create a device type with the download command `gpsbabel %type -i garmin -o gpx %in %out` (this is actually the download command for the predefined device type 'Garmin serial') and then use it to download waypoints from port `/dev/ttyS0` to the file `output.gpx`, QGIS will replace the keywords and run the command `gpsbabel -w -i garmin -o gpx /dev/ttyS0 output.gpx`.

Das Kommando hinaufladen wird benutzt, um die Daten auf Ihren GPS-Empfänger zu transferieren. Es werden dazu die gleichen Schlüsselworte benutzt, nur dass `%in` durch den Namen der hochzuladenen GPX-Datei und `%out` durch den Namen des Verbindungsports ersetzt wird.





Sie können mehr über GPSBabel und seine Funktionen unter der URL <http://www.gpsbabel.org> erlernen.

Wenn Sie einmal einen eigenen Gerätetypen erstellt haben, wird dieser in der Liste der GPS-Geräte dauerhaft angezeigt werden.

15.2 Live GPS tracking

To activate Live GPS tracking in QGIS you need to select *Settings* → *Panels*  *GPS information*. You will get a new docked window on the left side of the canvas.


Es sind 4 Bildschirme im GPS tracking Fenster möglich:

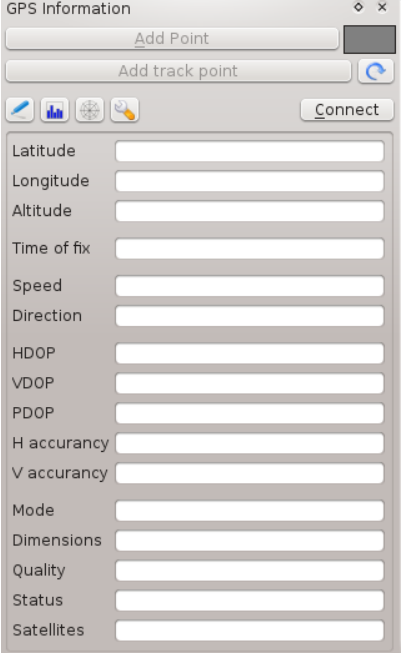
-  GPS Positionskoordinaten und manuelles Eintragen von Stützpunkten und Objekten.
-  GPS Signalstärke der Satellitenverbindung.
-  GPS Polar-Bildschirm zeigt die Anzahl und Position der Satelliten an.
-  GPS Option-Bildschirm (siehe Abbildung [figure_gps_options](#)).

With a plugged in GPS receiver (has to be supported by your operating system) a simple click on [**Connect**] connects the GPS to QGIS. A second click (now on [**Disconnect**]) disconnects the GPS-receiver from your computer. For GNU/Linux `gpsd` support is integrated to support connection to most GPS receivers. Therefore you first have to configure `gpsd` properly to connect QGIS to it.


Warnung: Wenn Sie Ihre Position im Kartenfenster aufnehmen möchten, müssen Sie erst einen neuen Vektorlayer erstellen und ihn in den Editiermodus bringen, um die GPS-Positionen aufnehmen zu können.

15.2.1 Positionskoordinaten

 Wenn der GPS-Empfänger das Signal eines oder mehrerer Satelliten empfängt, wird Ihre Position als Längengrad, Breitengrad und Höheninformation angezeigt.



The screenshot shows the 'GPS Information' panel in QGIS. At the top, there are buttons for 'Add Point', 'Add track point', and 'Connect'. Below these are four icons representing different views: a pencil (manual entry), a bar chart (signal strength), a polar projection (satellite positions), and a wrench (options). The main area contains a list of fields with corresponding input boxes: Latitude, Longitude, Altitude, Time of fix, Speed, Direction, HDOP, VDOP, PDOP, H accuracy, V accuracy, Mode, Dimensions, Quality, Status, and Satellites.

Abbildung 15.3: GPS tracking position and additional attributes 

15.2.2 GPS Signalstärke



In diesem Fenster können Sie die Signalstärke der Satelliten sehen.

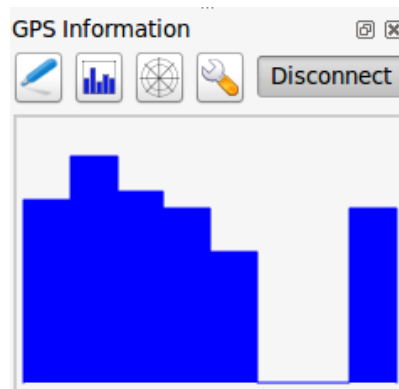



Abbildung 15.4: GPS tracking signal strength 

15.2.3 GPS Polar-Bildschirm



Wenn Sie wissen wollen, wo sich die Satelliten befinden, mit denen Sie gerade verbunden sind, wechseln Sie zum GPS Polarbildschirm. Sie können auch die IDs der Satelliten sehen, von denen Sie Signale empfangen.

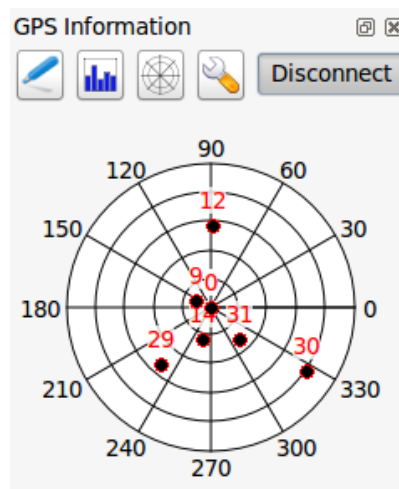



Abbildung 15.5: GPS tracking polar window 

15.2.4 GPS Optionen

Wenn es Probleme bei der Verbindung zum GPS-Gerät geben sollte können Sie innerhalb dieser Einstellungen wechseln:

- ☒ *Automatisch feststellen*
- ☐ *Internal*
- ☐ *Serial device*
- ☐ *gpsd* (selecting Host, Port and Device your GPS is connected to)

Ein wiederholter Klick auf **[Verbinden]** stellt die Verbindung zum GPS-Gerät wieder her.

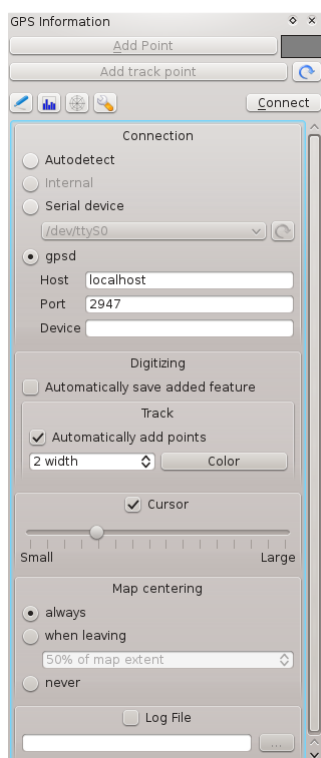









Abbildung 15.6: GPS tracking options window 

Sie können  *Hinzugefügte Objekte automatisch speichern* aktivieren wenn Sie im Bearbeitungsmodus sind. Sie können auch  *Punkte automatisch hinzufügen* aktivieren. Dadurch werden automatisch Punkte mit bestimmter Breite und Farbe zum Kartenfenster hinzugefügt.

Indem Sie das Kontrollkästchen  *Cursor* aktivieren, können Sie den Schieberegler  verwenden, um den Positionscursor im Kartenfenster kleiner oder größer zu machen.

Das Aktivieren des Radioknopfes  *Karte zentrieren* ermöglicht es auszuwählen, wie das Kartenfenster aktualisiert werden soll. Dies enthält 'immer beim Verlassen', wenn die aufgenommenen Koordinaten den Bereich des Kartenfensters verlassen oder 'niemals', um die Kartenausschnitt beizubehalten.











Schliesslich können Sie das Kontrollkästchen  *Logdatei* aktivieren und einen Pfad angeben, wo die Logdateien über die GPS-Messung abgelegt werden.

Wenn Sie ein Objekt manuell angeben wollen, müssen Sie zurück zu  *Position* gehen und dann auf **[Punkt hinzufügen]** oder **[Wegpunkt hinzufügen]** klicken.



GRASS GIS Integration

The GRASS plugin provides access to GRASS GIS (see GRASS-PROJECT *Literatur und Internetreferenzen*) databases and functionalities. This includes visualization of GRASS raster and vector layers, digitizing vector layers, editing vector attributes, creating new vector layers and analysing GRASS 2D and 3D data with more than 400 GRASS modules.

In diesem Kapitel bekommen Sie eine Einführung in das Plugin und dessen Verwendung. Folgende Funktionen stehen über das GRASS Plugin zur Verfügung, wenn Sie es wie in Abschnitt *sec_starting_grass* beschrieben laden:

-  Mapset öffnen
-  Neues Mapset
-  Schliesse Mapset
-  GRASS-Vektorlayer hinzufügen
-  GRASS-Rasterlayer hinzufügen
-  Neuen GRASS-Vektorlayer anlegen
-  GRASS-Vektorlayer bearbeiten
-  GRASS-Werkzeugkiste öffnen
-  Aktuelle GRASS-Region darstellen
-  Aktuelle GRASS-Region bearbeiten








16.1 GRASS Plugin starten

To use GRASS functionalities and/or visualize GRASS vector and raster layers in QGIS, you must select and load the GRASS plugin with the Plugin Manager. Therefore go to the menu *Plugins* →  *Manage Plugins*, select  *GRASS* and click **[OK]**.

Sie können wie in Abschnitt *sec_load_grassdata* beschrieben, direkt Raster- und Vektorlayer aus einer existierenden GRASS-Datenbank *Location* laden, oder Sie können eine neue GRASS *Location* erstellen (siehe Abschnitt *Eine neue GRASS LOCATION erstellen*), Daten in diese neue *Location* importieren (siehe Abschnitt *import_loc_data*) und über die GRASS-Werkzeugkiste mit den mehr als 300 GRASS Modulen analysieren (siehe Abschnitt *Die GRASS-Werkzeugkiste*).

16.2 GRASS Layer visualisieren

Wenn das GRASS-Plugin geladen ist, können Sie GRASS Vektor- und Rasterlayer mit den entsprechenden Knöpfen in der Werkzeugleiste laden. Als Beispiel benutzen wir den Alaska Beispieldatensatz (siehe Kapitel *Beispieldaten*). Dieser enthält eine kleine GRASS LOCATION mit 3 Vektor- und einem Rasterlayer mit Höheninformationen.

1. Create a new folder `grassdata`, download the QGIS 'Alaska' dataset `qgis_sample_data.zip` from <http://download.osgeo.org/qgis/data/> and unzip the file into `grassdata`.
2. Starten Sie QGIS.
3. Falls noch nicht geschehen, laden Sie das GRASS Plugin. Dazu wechseln Sie in das Menü *Erweiterungen* →  *Erweiterungen verwalten* und wählen  *GRASS* aus. Die GRASS-Werkzeuge erscheinen nun in der Werkzeugleiste.
4. In the GRASS toolbar, click the  *Open mapset* icon to bring up the *MAPSET* wizard.
5. Als *Gisdbase* suchen und wählen Sie bitte den Pfad zum Ordner `grassdata`.
6. Sie sollten nun als *LOCATION*  `alaska` und als *MAPSET*  `demo` auswählen können.
7. Klicken Sie auf **[OK]**. Einige weitere, zuvor grau hinterlegte GRASS-Werkzeuge sind nun aktiv.
8. Klicken Sie auf  *GRASS-Rasterlayer hinzufügen*, wählen Sie den Layer `gtopo30` und drücken Sie auf **[OK]**. Die Höhendaten werden nun dargestellt.
9. Click on  *Add GRASS vector layer*, choose the map name `alaska` and click **[OK]**. The Alaska boundary vector layer will be overlayed on top of the `gtopo30` map. You can now adapt the layer properties as described in chapter *Vektorlayereigenschaften*, e.g. change opacity, fill and outline color.
10. Laden Sie auch noch die weiteren Vektorlayer `rivers` und `airports` hinzu und passen Sie deren Layereigenschaften an.

As you see, it is very simple to load GRASS raster and vector layers in QGIS. See following sections for editing GRASS data and creating a new LOCATION. More sample GRASS LOCATIONS are available at the GRASS website at <http://grass.osgeo.org/download/sample-data/>.

Typ: Probleme beim Laden von GRASS-Layern

Sollten Sie Probleme beim Laden von GRASS-Layern haben (z.B. beendet sich QGIS unvorhergesehen), dann überprüfen Sie bitte, ob das GRASS-Plugin korrekt geladen ist (siehe Abschnitt *sec_starting_grass*).

16.3 Information zur GRASS-Datenbank

GRASS Daten werden in einem Ordner gespeichert, der als GISDBASE bezeichnet wird. Standardmäßig wird der Ordner `grassdata` genannt und er muss erstellt worden sein, bevor man beginnt, mit dem GRASS Plugin in QGIS zu arbeiten. Innerhalb dieses Ordners sind die GRASS Daten als Projekte (sog. LOCATION) in Unterordnern organisiert. Jede LOCATION ist durch ein Koordinatenbezugssystem und eine räumliche Grenze (sog. region) definiert und kann darüberhinaus weitere Unterordner MAPSETs besitzen, um die Layer der LOCATION weiter z.B. thematisch oder räumlich zu unterteilen (Neteler & Mitasova 2008 *literature_and_web*). Um Raster- und Vektorlayer mit den GRASS Modulen zu analysieren, müssen diese zuerst in eine passende GRASS LOCATION importiert werden. (Dies ist nicht ganz korrekt. Mit den GRASS Modulen `r.external` und `v.external` können Sie eine 'read-only' Verknüpfung zu externen durch GDAL/OGR-unterstützte Layer erstellen, ohne die Daten importieren zu müssen. Da dies aber nicht der normale Weg für GRASS Anfänger ist, wird auf diese Möglichkeit nicht näher eingegangen.).

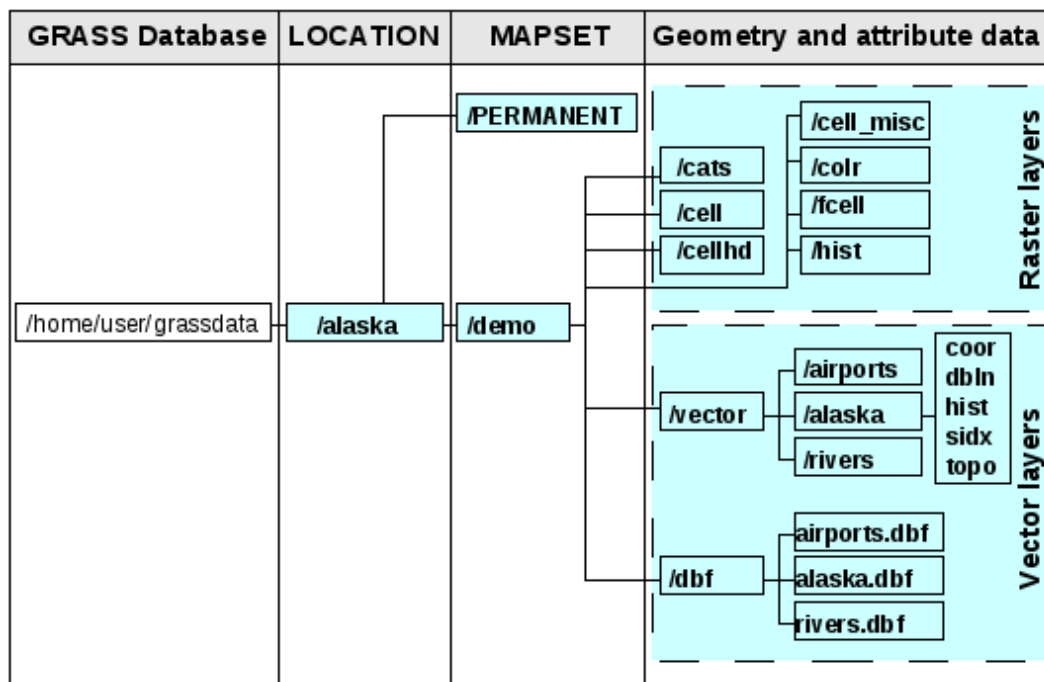






Abbildung 16.1: GRASS data in the alaska LOCATION

16.3.1 Eine neue GRASS LOCATION erstellen

Als ein Beispiel möchten wir Ihnen zeigen, wie die GRASS Location des Alaska Beispieldatensatzes erstellt wurde. Das Koordinatenbezugssystem ist Albers Equal Area mit der Einheit 'feet'. Diese GRASS Location *alaska* wird für alle GRASS GIS Beispiele verwendet. Es ist also sinnvoll, sich diesen Datensatz zu installieren (siehe Abschnitt [Beispieldaten](#)).

1. Starten Sie QGIS und laden Sie das GRASS Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist.
2. Visualize the `alaska.shp` shapefile (see Section [vector_load_shapefile](#)) from the QGIS alaska dataset [Beispieldaten](#).
3. In the GRASS toolbar, click on the  New mapset icon to bring up the *MAPSET* wizard.
4. Wählen Sie einen existierenden Ordner mit bereits vorhandenen Locations oder erstellen Sie einen neuen Ordner `grassdata` für die zu erstellende Location. Klicken Sie auf **[Weiter]**.
5. We can use this wizard to create a new MAPSET within an existing LOCATION (see section [Eine neue GRASS MAPSET erstellen](#)) or to create a new LOCATION altogether. Select  Create new location (see [figure_grass_location_2](#)).
6. Enter a name for the LOCATION - we used 'alaska' and click **[Next]**.
7. Define the projection by clicking on the radio button  Projection to enable the projection list.
8. We are using Albers Equal Area Alaska (feet) projection. Since we happen to know that it is represented by the EPSG ID 2964, we enter it in the search box. (Note: If you want to repeat this process for another LOCATION and projection and haven't memorized the EPSG ID, click on the  CRS Status icon in the lower right-hand corner of the status bar (see Section [Arbeiten mit Projektionen](#))).
9. Geben Sie unter *Filter* 2964 ein um die Projektion auszuwählen.
10. Klicken Sie auf **[Weiter]**.
11. To define the default region, we have to enter the LOCATION bounds in north, south, east, and west direction. Here we simply click on the button **[Set current QGIS extent]**, to apply the extend of the loaded layer `alaska.shp` as the GRASS default region extend.

12. Klicken Sie auf **[Weiter]**.
13. We also need to define a MAPSET within our new LOCATION. You can name it whatever you like - we used 'demo' (when creating a new LOCATION). GRASS automatically creates a special MAPSET called PERMANENT designed to store the core data for the project, its default spatial extent and coordinate system definitions (Neteler & Mitasova 2008 *Literatur und Internetreferenzen*).
14. Prüfen Sie alles, damit alles wie gewünscht ist. Klicken Sie auf **[Abschliessen]**.
15. The new LOCATION 'alaska' and two MAPSETs 'demo' and 'PERMANENT' are created. The currently opened working set is 'demo', as you defined.
16. Beachten Sie, dass einige Werkzeuge des GRASS Plugins grau hinterlegt waren und nun auch zur Verfügung stehen.

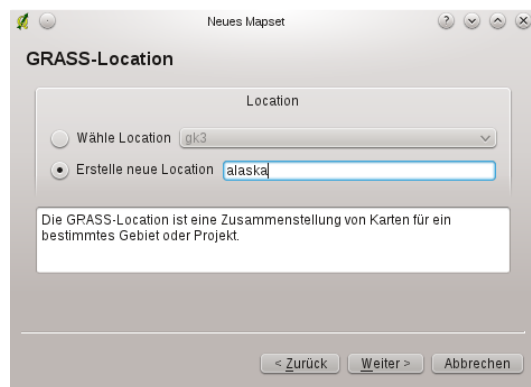




Abbildung 16.2: Creating a new GRASS LOCATION or a new MAPSET in QGIS

If that seemed like a lot of steps, it's really not all that bad and a very quick way to create a LOCATION. The LOCATION 'alaska' is now ready for data import (see section *Daten in eine GRASS LOCATION importieren*). You can also use the already existing vector and raster data in the sample GRASS LOCATION 'alaska' included in the QGIS 'Alaska' dataset *Beispieldaten* and move on to Section *Das GRASS Vektormodell*.

16.3.2 Eine neue GRASS MAPSET erstellen


Ein Benutzer hat nur Schreibrechte in einer MAPSET, die er selbst erstellt hat. Darüberhinaus kann er die Daten der MAPSETs anderer Benutzer in der aktuellen LOCATION einsehen und für seine Analysen verwenden. Veränderungen finden aber lediglich in seiner eigenen MAPSET statt.

Alle MAPSETs enthalten eine Datei WIND, in der die aktuelle Ausdehnung und die Pixelauflösung der MAPSET gespeichert ist (Neteler & Mitasova 2008 *Literatur und Internetreferenzen*, siehe Abschnitt *Einstellung der GRASS Region*).

1. Starten Sie QGIS und laden Sie das GRASS Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist.
2. In the GRASS toolbar, click on the  New mapset icon to bring up the MAPSET wizard.
3. Select the GRASS database (GISDBASE) folder grassdata with the LOCATION 'alaska', where we want to add a further MAPSET, called 'test'.
4. Klicken Sie auf **[Weiter]**.
5. We can use this wizard to create a new MAPSET within an existing LOCATION or to create a new LOCATION altogether. Click on the radio button  Select location (see [figure_grass_location_2](#)) and click **[Next]**.
6. Geben Sie den Namen test für die neue MAPSET ein. Im unteren Bereich sehen Sie eine Liste bereits vorhandener MAPSETs und ihre Besitzer.
7. Klicken Sie auf **[Weiter]**, prüfen Sie die Einstellungen und drücken Sie dann auf **[Abschließen]**.

16.4 Daten in eine GRASS LOCATION importieren

This Section gives an example how to import raster and vector data into the 'alaska' GRASS LOCATION provided by the QGIS 'Alaska' dataset. Therefore we use a landcover raster map `landcover.img` and a vector GML file `lakes.gml` from the QGIS 'Alaska' dataset *Beispieldaten*.

1. Starten Sie QGIS und laden Sie das GRASS Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist.
2. In the GRASS toolbar, click the  Open MAPSET icon to bring up the MAPSET wizard.
3. Select as GRASS database the folder `grassdata` in the QGIS alaska dataset, as LOCATION 'alaska', as MAPSET 'demo' and click [OK].
4. Nun klicken Sie auf das Icon  GRASS-Werkzeugkiste öffnen, damit die GRASS Werkzeuge (siehe Abschnitt *Die GRASS-Werkzeugkiste*) zur Verfügung stehen.
5. Um den Rasterlayer `landcover.img` zu importieren, drücken Sie auf das Modul `r.in.gdal` im *Modulbaum* Reiter. Diese GRASS Module ermöglicht es, GDAL-unterstützte Rasterlayer in eine GRASS LOCATION zu importieren.
6. Browse to the folder `raster` in the QGIS 'Alaska' dataset and select the file `landcover.img`.
7. As raster output name define `landcover_grass` and click [Run]. In the *Output* tab you see the currently running GRASS command `r.in.gdal -o input=/path/to/landcover.img output=landcover_grass`.
8. Wenn Sie den Text **Erfolgreich beendet** sehen, klicken Sie auf den Knopf [Ergebnis visualisieren]. Der Layer `landcover_grass` ist nun in die aktuelle GRASS Location importiert und wird im Kartenfenster angezeigt.
9. Um den Vektor GML-Layer `lakes.gml` zu importieren, klicken Sie in der GRASS Werkzeugkiste auf das Modul `v.in.ogr` im *Modulbaum* Reiter. Dieses GRASS Modul ermöglicht es, OGR-unterstützte Vektorlayer in eine GRASS LOCATION zu importieren. Der Moduldialog für `v.in.ogr` erscheint als neuer Reiter.
10. Browse to the folder `gml` in the QGIS 'Alaska' dataset and select the file `lakes.gml` as OGR file.
11. As vector output name define `lakes_grass` and click [Run]. You don't have to care about the other options in this example. In the *Output* tab you see the currently running GRASS command `v.in.ogr -o dsn=/path/to/lakes.gml output=lakes_grass`.
12. When it says **Succesfully finished** click [View output]. The `lakes_grass` vector layer is now imported into GRASS and will be visualized in the QGIS canvas.

16.5 Das GRASS Vektormodell

It is important to understand the GRASS vector data model prior to digitizing.

GRASS nutzt ein topologisches Datenmodell.

Das bedeutet, dass Flächen nicht als geschlossene Polygone vorhanden sind, sondern als ein oder mehrere Umrandungen (Boundaries). Eine Umrandung (Boundary) zwischen zwei aneinander grenzenden Flächen ist nur einmal digitalisiert worden; beide Flächen teilen sich diese Umrandung. Umrandungen dürfen keine Lücken haben. Eine Fläche besteht also aus einer Umrandung und einem Zentroid, der diese Fläche als ein sog. **Labelpunkt** mit einer Attributtabelle verknüpft.

Neben den Umrandungen und Zentroiden kann eine Vektorkarte selbstverständlich auch Punkte und Linien enthalten. Alle diese Geometrieelemente können innerhalb ein und dem selben Datensatz enthalten sein. Sie werden in unterschiedlichen 'Ebenen' innerhalb von QGIS dargestellt. Auch wenn es möglich ist, Geometrieelemente zu mischen, so ist es eigentlich unüblich und wird normalerweise auch in GRASS GIS nur selten verwendet. Etwa bei Netzwerkanalysen. Im Normalfall sollten Sie versuchen, unterschiedliche Geometrietypen in unterschiedlichen Datensätzen (Layern) zu speichern.

Es ist auch möglich, unterschiedliche Inhalte des gleichen Geometrietyps in verschiedenen Ebenen eines Vektorlayers zu speichern. Beispielsweise können Felder, Wälder und Seen in einem Vektordatensatz gespeichert werden. Angrenzende Seen, Felder und Wälder teilen sich dann die gleiche Umrandung, jedoch haben sie separate Attributtabelle, die über ihre Ebene angesprochen wird. Darüber hinaus können Sie auch Attribute für die Umrandungen vergeben, falls eine Umrandung gleichzeitig einen Weg darstellt. In diesem Fall könnte auch die Umrandung eine separate Attributtabelle haben.

Die 'Ebene' eines jeden Objektes wird in GRASS intern als 'layer' bezeichnet. Verwechseln Sie dies bitte nicht mit dem Begriff Layer im Sinne einer Karte. Der GRASS Layer (Ebene) wird durch Zahl repräsentiert. Wenn mehr als ein Layer im Datensatz enthalten ist; beim obigen Beispiel wären es 3 Layer (Felder, Wälder und Seen), gäbe es drei Layer (1,2 und 3). Derzeit werden nur Nummern als Layername unterstützt, in kommenden GRASS-Versionen werden auch Namen möglich sein.

Attribute können in externen Datenbanktabellen abgelegt werden, beispielsweise DBase, PostgreSQL, MySQL, SQLITE3, etc.


Die Attribute in den Tabellen werden über ein sog. 'Kategoriefeld' an die Geometrien des Datensatzes gehängt.

Die 'Kategorie' (oder key, ID, etc) ist eine Ganzzahl, über die eine Verknüpfung zwischen den Geometrien und den Spalten in der Datenbanktabelle hergestellt wird.

Tipp: Das GRASS Vektormodell verstehen

The best way to learn the GRASS vector model and its capabilities is to download one of the many GRASS tutorials where the vector model is described more deeply. See <http://grass.osgeo.org/documentation/manuals/> for more information, books and tutorials in several languages.

16.6 Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen


Einen neuen GRASS Vektorlayer können Sie erstellen, indem Sie auf das Icon  **Neuen GRASS-Vektorlayer anlegen** in der GRASS Werkzeugleiste klicken. Geben Sie einen Namen in der Textbox für den neuen GRASS Vektorlayer an und Sie können in dem Layer neue Geometrien erzeugen, wie in Abschnitt *Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers* beschrieben.

In GRASS it is possible to organize all sort of geometry types (point, line and area) in one layer, because GRASS uses a topological vector model, so you don't need to select the geometry type when creating a new GRASS vector. This is different from Shapefile creation with QGIS, because Shapefiles use the Simple Feature vector model (see Section *Creating new Vector layers*).

Tipp: Erstellen einer Attributtabelle für einen neuen GRASS Vektorlayer

Wenn Sie für ihre digitalisierten Geometrien auch eine Attributtabelle erstellen wollen, müssen Sie nach dem Anlegen des GRASS-Vektorlayers eine Attributtabelle mit entsprechenden Spalten erstellen, bevor Sie mit dem Digitalisieren beginnen (siehe [figure_grass_digitizing_5](#)).

16.7 Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers

Die Digitalisierwerkzeuge für GRASS-Vektorlayer werden über den Knopf  **GRASS-Vektorlayer bearbeiten** in der GRASS-Werkzeugleiste gestartet. Dazu müssen Sie den zu bearbeitenden Layer in der Legende auswählen, bevor Sie auf den Editier-Knopf drücken. Abbildung [figure_grass_digitizing_2](#) zeigt den Dialog für die GRASS Digitalisierung. Die einzelnen Werkzeuge werden im folgenden Kapitel beschrieben.

Tipp: Polygone in GRASS digitalisieren

Wenn Sie ein Polygon innerhalb eines GRASS Vektorlayers erstellen wollen, digitalisieren Sie zuerst die Grenze (Boundary) der Fläche mit der Moduseinstellung 'Keine Kategorie'. Danach fügen Sie einen Zentroid (La-

belpunkt) mit der Moduseinstellung ‘Nächst folgender Kategoriewert’ hinzu. Der Grund ist, dass in topologischen Layern die Attributinformationen einer Fläche immer mit dem Zentroiden und nicht mit der Grenze verknüpft werden.

Werkzeugleiste

Abbildung [figure_grass_digitizing_1](#) zeigt die GRASS Digitalisierwerkzeuge. Tabelle [table_grass_digitizing_1](#) beschreibt die damit zur Verfügung stehenden Funktionalitäten.



Abbildung 16.3: GRASS Digitizing Toolbar

Icon	Werkzeug	Zweck
	Neuer Punkt	Digitalisiert neuen Punkt
	Neue Linie	Digitalisiert neue Linie
	Neue Grenze	Digitalisiert neue Grenze (zum Beenden ein neues Werkzeug wählen)
	Neuer Zentroid	Digitalisiert neuen Zentroiden (Labelpunkt für eine existierende Fläche)
	Verschiebe Vertex	Wählt einen Stützpunkt einer existierenden Linie oder Umrandung und setzt diesen an eine neue Position
	Vertex hinzufügen	Fügt einen Stützpunkt zu einer existierenden Linie hinzu
	Lösche Vertex	Löscht einen Stützpunkt von einer existierenden Linie (Bestätigung der Auswahl durch einen weiteren Klick nötig)
	Verschiebe Element	Wählt existierende Grenze, Linie oder Zentroiden und verschiebt sie an eine neue Position
	Unterteile Linie	Teilt eine existierende Linie in zwei Teile
	Element löschen	Löscht eine existierende Geometrie inklusive des Eintrags in der Attributtabelle (Bestätigung der Auswahl durch einen weiteren Klick nötig).
	Editiere Attribute	Editiert Attribute eines existierenden Objekts (Beachten Sie, dass ein Objekt mehrere Feature repräsentieren kann, siehe oben)
	Schließen	Beendet die Bearbeitung (und aktualisiert die Topologie anschließend)

Tabelle GRASS Digitizing 1: GRASS Digitalisierwerkzeuge

Reiter Kategorie

In dem Reiter *Kategorie* können Sie einstellen, in welcher Weise Kategoriewerte neuen Objekten oder neue Kategoriewerte vorhandenen Objekten zugewiesen werden sollen.

- **Modus:** Welcher Kategoriewert soll der Geometrie zugewiesen werden.
 - Nächst folgender Kategoriewert - der nächste Kategoriewert, der noch nicht im Vektordatensatz benutzt wird.
 - Manueller Eintrag - Manuelles Eintragen der Kategoriewerte im ‘Kategorie’-Eingabefeld vornehmen.
 - Keine Kategorie - digitalisiere Geometrie ohne Angabe eines Kategoriewertes. Dies wird z.B. beim Digitalisieren einer Grenzlinie eines Polygons verwendet.



Abbildung 16.4: GRASS Digitizing Category Tab

- **Kategorie** - eine Nummer (ID), die dem digitalisierten Objekt zugewiesen wird und auf einen Eintrag in der Attributtabelle verweist.
- **Layer** - Objektidentifikation über die GRASS-Ebene (layer). Der Standardlayer in GRASS ist 1.

Tipp: Erzeugen von weiteren GRASS 'Layern' mit QGIS

Wenn Sie weitere Ebenen (Layer) Ihrem Datensatz hinzufügen wollen, so können Sie einfach eine neue Zahl in das 'Layer'-Feld eintippen und im Anschluss Return drücken. Im Reiter 'Tabelle' können Sie nun eine neue Attributtabelle erstellen und diese mit dem neuen 'Layer' verbinden.

Reiter Einstellungen

Der Reiter *Einstellungen* erlaubt das Setzen der Fangtoleranz in Bildschirmpixeln. Dies ist der Schwellenwert in Pixeln, innerhalb dessen neu digitalisierte Knotenpunkte an vorhandene Knoten gesnappt werden. Dies hilft, Lücken oder Überlagerungen zwischen Objekten zu vermeiden. Der Standardwert ist auf 10 Pixel eingestellt.



Abbildung 16.5: GRASS Digitizing Settings Tab

Darstellung Reiter

Der Reiter *Darstellung* erlaubt die Farbeinstellungen für die verschiedenen Geometrietypen und ihren Topologiestatus (z.B. offene/geschlossene Fläche).

Reiter Tabelle

Der Reiter *Tabelle* gibt Informationen über die Attributtabelle des aktuellen Layers. In diesem Reiter können Sie eine Attributtabelle hinzufügen, modifizieren oder eine neue Tabelle erstellen (siehe Abschnitt [Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen](#)).

Tipp: GRASS Schreibberechtigung

Um einen Datensatz zu editieren, müssen Sie der Besitzer des aktuellen GRASS-Mapsets sein. Es ist nicht möglich, Karten aus einem Mapset zu editieren, das Ihnen nicht 'gehört', auch wenn Sie auf Dateisystemebene die Schreibrechte haben.



Abbildung 16.6: GRASS Digitizing Symbolog Tab

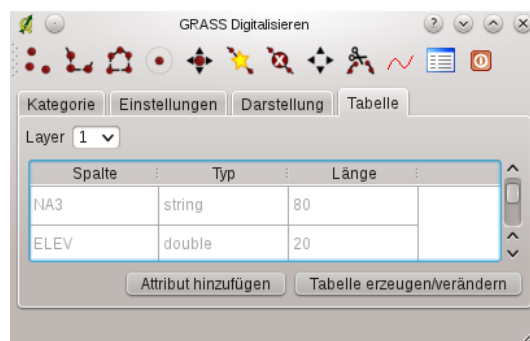



Abbildung 16.7: GRASS Digitizing Table Tab

16.8 Einstellung der GRASS Region


The region definition (setting a spatial working window) in GRASS is important for working with raster layers. Vector analysis is by default not limited to any defined region definitions. But all newly-created rasters will have the spatial extension and resolution of the currently defined GRASS region, regardless of their original extension and resolution. The current GRASS region is stored in the `$LOCATION/$MAPSET/WIND` file, and it defines north, south, east and west bounds, number of columns and rows, horizontal and vertical spatial resolution.

Es ist auch möglich, die Region mit dem Knopf  Aktuelle GRASS-Region darstellen aus- bzw. einzuschalten.

Um die aktuelle GRASS-Region zu ändern, benutzen Sie den Knopf  Aktuelle GRASS-Region editieren. Dort haben Sie die Möglichkeit, die Region zu verändern sowie das Aussehen der Regionsdarstellung. Wenn der Dialog sichtbar ist, können Sie die Region neben der einfachen Koordinateneingabe auch interaktiv mit der Maus im Kartenbild verändern. Die Koordinaten werden dann automatisch angepasst, sobald Sie den Dialog mit dem Knopf [OK] schließen.

Das GRASS Modul `g.region` bietet viele weitere Optionen zur Einstellung der passenden Ausdehnung und Auflösung der Region für die Rasteranalyse. Das Modul `g.region` können Sie über die GRASS Werkzeugkiste nutzen, wie in Kapitel [Die GRASS-Werkzeugkiste](#) beschrieben.

16.9 Die GRASS-Werkzeugkiste

Die  GRASS-Werkzeugkiste ermöglicht es, GRASS Module auf Daten innerhalb einer ausgewählten GRASS LOCATION und MAPSET anzuwenden. Dazu muss im Vorfeld eine GRASS LOCATION und MAPSET geöffnet werden, in der Sie Schreibrechte besitzen. Dies ist normalerweise garantiert, wenn Sie die MAPSET selbst erstellt haben und notwendig, damit die Ergebniskarten der Raster- und Vektoranalysen in der ausgewählten MAPSET gespeichert werden können.

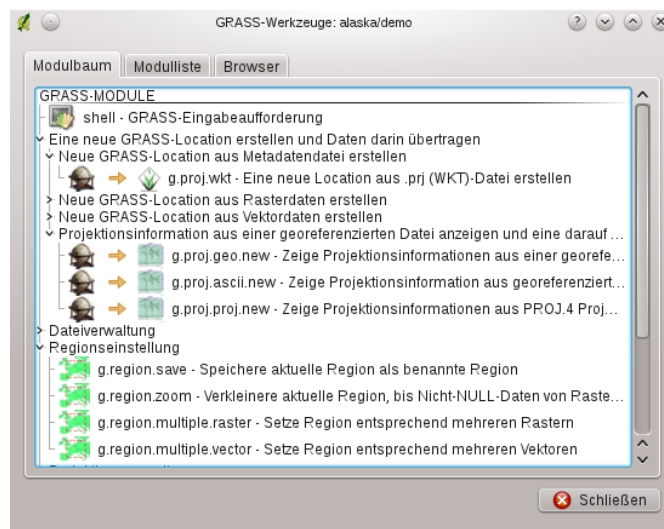


Abbildung 16.8: GRASS Toolbox and Module Tree 

Die GRASS Shell der Werkzeugkiste bietet Zugriff auf fast alle (mehr als 330) GRASS Module über die Kommandozeile. Um eine benutzfreundliche Umgebung zu bieten, sind davon etwa 200 Module graphisch auswählbar und bieten einen Dialog in Form eines zusätzlichen Reiters in der Werkzeugkiste.

16.9.1 Arbeiten mit GRASS Modulen

Das GRASS Shell Modul in der Werkzeugkiste bietet Zugriff auf fast alle in GRASS GIS vorhandenen Module (mehr als 330). Um die Verwendung benutzerfreundlicher zu gestalten, sind etwa 200 Module über grafische Dialoge in die Werkzeugkiste integriert. Diese Module sind thematisch untergliedert, können aber auch durchsucht werden.

A complete list of GRASS modules available in the graphical Toolbox in QGIS version 2.0 is available in the GRASS wiki (http://grass.osgeo.org/wiki/GRASS-QGIS_relevant_module_list).

Es ist außerdem möglich, die GRASS Werkzeugkiste anzupassen und weitere Module zu integrieren. Die Herangehensweise ist in Abschnitt *Anpassen der Module* beschrieben.

Wie in Abbildung [figure_grass_toolbox_1](#) zu sehen, können Sie nach dem passenden GRASS Modul in dem Reiter *Modulbaum* nachschauen oder im Reiter *Modulliste* suchen.

Wenn Sie auf das grafische Icon eines Modules klicken, öffnet sich ein neuer Moduldialog mit drei Reitern *Optionen*, *Ergebnis* und *Handbuch*.

Optionen

Der Reiter *Optionen* stellt Ihnen in vereinfachter Form die unbedingt notwendigen Eingabeparameter zur Verfügung, die das Modul zum Laufen benötigt.

Bitte beachten Sie, dass diese Eingabefelder extra so einfach wie möglich gehalten wurden, um die Struktur klar zu halten. Falls Sie alle vom Modul unterstützten Parameter benötigen, nutzen Sie die GRASS-Eingabeshell, in der Sie das Modul ebenfalls aufrufen können.

A new feature since QGIS 1.8 is the support for a *show advanced options* button below the simplified module dialog in the *Options* tab. At the moment it is only added to the module *v.in.ascii* as an example use, but will probably be part of more / all modules in the GRASS toolbox in future versions of QGIS. This allows to use the complete GRASS module options without the need to switch to the GRASS Shell.

Ergebnis

Der Reiter *Ergebnis* stellt die Ausgabe des Moduls zur Laufzeit dar. Nachdem Sie den Knopf **[Los]** gedrückt haben, wird auf diesen Reiter gewechselt und Sie sehen die Statusausgaben des Moduls. Wenn alles funktioniert hat, sehen Sie den Ausgabetext `Erfolgreich beendet`.

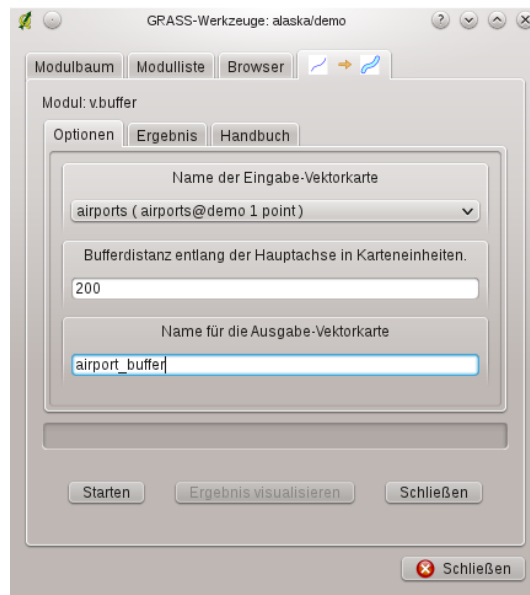


Abbildung 16.9: GRASS Toolbox Module Options 🐧

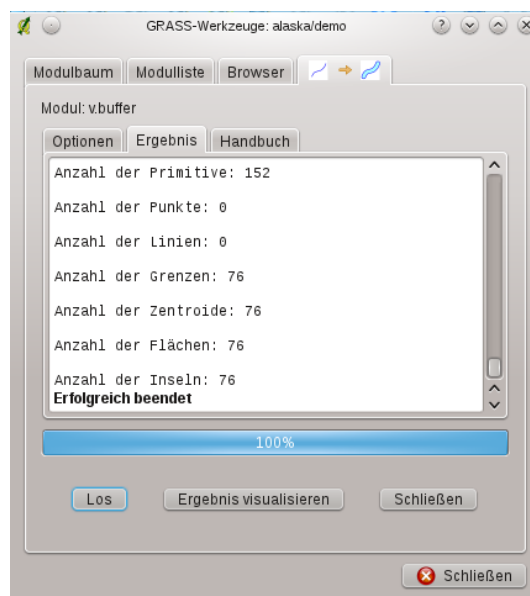


Abbildung 16.10: GRASS Toolbox Module Output 🐧

Handbuch

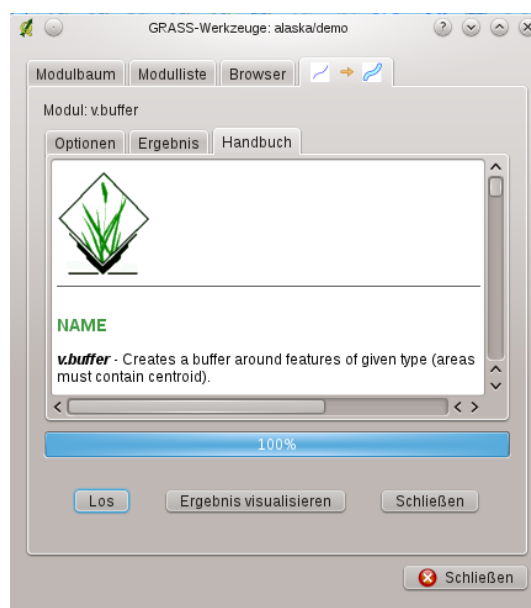


Abbildung 16.11: GRASS Toolbox Module Manual 

Der Reiter *Handbuch* enthält die Hilfeseite zu jedem GRASS-Modul. Falls Sie weitergehende Informationen zum gewählten Modul benötigen, schauen Sie in diese Hilfeseite. Dabei werden Sie feststellen, dass viele Module mehr Parameter haben, als im Reiter *Optionen* zu sehen sind. Das ist gewollt. Um die GUI möglichst einfach zu halten, sind nur die nötigsten Optionen übernommen worden. Natürlich stehen Ihnen alle Optionen des Moduls direkt in der GRASS-Eingabeshell zur Verfügung. Am Ende jeder Hilfeseite finden Sie weitere Links zum `Main Help index`, dem `Thematic index` und dem `Full index`. Diese enthalten alle Informationen, die Sie ansonsten über das Modul `g.manual` finden.

Tipp: Ergebnisse direkt anzeigen




Wollen Sie Ihre Ergebnisse direkt in der Kartenansicht ansehen, nutzen Sie den Knopf 'Ergebnis visualisieren' im unteren Bereich des jeweiligen Modulreiters

16.9.2 GRASS Beispielanwendung

Die folgenden Beispiele sollen die Anwendung verschiedener GRASS Module demonstrieren.

Höhenlinien aus einem DGM erstellen

Im ersten Beispiel sollen automatisiert Höhenlinien auf Basis eines Höhenmodells (DGM) erstellt werden. Dabei gehen wir davon aus, dass Sie die `Alaska LOCATION` auf dem Rechner installiert ist, wie in Abschnitt *Daten in eine GRASS LOCATION importieren* beschrieben.

- Als erstes öffnen Sie die Location, indem Sie auf das  **Mapset öffnen** Icon klicken und dann die `Alaska Location` auswählen.
- Nun laden Sie den `gtopo30` Rasterlayer, indem Sie auf das Icon  **GRASS-Rasterlayer hinzufügen** klicken und den Layer `gtopo30` aus der `Alaska Location` auswählen und laden.
- Als nächstes drücken Sie auf das Icon  **GRASS-Werkzeugkiste öffnen**.
- Im Reiter *Modulbaum* wechseln Sie mit der Maus in den Bereich *Raster* → *Oberflächenverwaltung* → *Vektorkonturlinien erzeugen*.

- Mit einem einfachen Klick auf **r.contour** öffnet sich das Modul in einem neuen Reiter, wie unter [Arbeiten mit GRASS Modulen](#) beschrieben. Der `gtopo30` Rasterlayer sollte nun automatisch im Feld *Name der Eingaberasterkarte* erscheinen.
- Geben Sie im Feld *Abstand zwischen den Kontourintervallen* den Wert 100 an. (Dadurch werden Höhenlinien in einem Abstand von 100m erstellt.)
- In das Feld *Name der Vektorausgabekarte* geben Sie den Namen `hoehen_100` an.
- Click **[Run]** to start the process. Wait for several moments until the message `Successfully finished` appears in the output window. Then click **[View Output]** and **[Close]**.

Da die aktuelle GRASS Region ziemlich groß ist, kann es eine Weile dauern, bis der Layer vollständig dargestellt wird. Danach können Sie noch die Layereigenschaften verändern und eine Farbe für die Linien auswählen, die sich deutlich vom Höhenmodell unterscheidet, siehe [Vektorlayereigenschaften](#).

Als nächstes zoomen Sie in einen bergigen Bereich im Zentrum Alaskas. Wenn Sie weit genug in die Karte hineingezoomt sind, werden Sie erkennen, dass die Höhenlinien teilweise sehr eckig erscheinen. Um das Erscheinungsbild zu optimieren, bietet GRASS ein Modul mit dem Namen **v.generalize**. Dabei wird mit Hilfe des Douglas Peuker Algorithmus und der einer Reduktion der Stützpunkte eine Glättung der Linien erreicht, ohne die Geometrien zu zerstören. Da der Ergebnislayer weniger Stützpunkte hat, ist er auch kleiner und kann schneller geladen werden. Die Analyse wird z.B. angewendet, wenn man sehr detaillierte Daten nur in einem kleinen Maßstab anzeigen möchte.

Tipp: Geometrien in QGIS vereinfachen

QGIS stellt mit den fTools auch ein Werkzeug *Geometrien vereinfachen* zur Verfügung. Es funktioniert genau wie der Douglas-Peuker Algorithmus im GRASS Modul **v.generalize**.

In diesem Beispiel wollen wir nun aber etwas anderes erreichen. Die Höhenlinien, die wir mit **r.contour** erstellt haben, zeigen teilweise sehr scharfe Winkel, die wir glätten möchten. Unter den Algorithmen des Moduls **v.generalize** befindet sich auch der Chaikens-Algorithmus (), der exakt das macht, was wir möchten. Achten Sie aber darauf, dass es passieren kann, dass Stützpunkte nicht nur eliminiert sondern auch **hinzugefügt** werden können. Dadurch kann der Layer wieder langsamer geladen werden.

- Öffnen Sie die GRASS-Werkzeugkiste, wechseln Sie in den Bereich *Vektor → Karte entwickeln → Generalisierung*, und klicken dann auf das **v.generalize** Modul.
- Stellen Sie sicher, dass 'hoehen_100' als Vektorlayer in Feld *Name der Vektoreingabekarte* erscheint.
- Aus der Liste möglicher Algorithmen wählen Sie nun Chaiken's. Belassen Sie alle weiteren Optionen wie sie sind und gehen Sie zum Ende des Dialogs, wo Sie als *Name der Vektorausgabekarte* 'hoehen_100_smooth' angeben. Drücken Sie nun auf **[Starten]**.
- Der Prozess dauert eine Weile. Sobald `Erfolgreich beendet` im Reiter *Ergebnis* erscheint, drücken Sie wieder auf **[Ergebnis visualisieren]** und dann auf **[Schließen]**.
- Ändern Sie nun auch die Farbe des neuen Layers, damit er sich deutlich von dem Höhenmodell und den zuvor berechneten Höhenlinien abhebt. Sie werden erkennen, dass die Kanten der neuen Höhenlinien wesentlich weicher gezeichnet sind.

Tipp: Vektorlinien glätten mit dem GRASS Modul v.generalize

Die oben beschriebene Anwendung kann auch in anderen Situationen verwendet werden. Wenn Sie z.B. eine Rasterkarte mit Niederschlagswerten haben, können Sie mit **r.contour** einen Isohyetallayer erstellen.

Erstellen eines 3D Schummerungseffekts

Es gibt verschiedene Methoden, um Höhenlayer anzuzeigen und ihnen einen 3D Schummerungseffekt zu verleihen. Der Gebrauch von Höhenlinien ist eine populäre Methode, die häufig angewendet wird, um topographische Karten zu erstellen. Eine andere Möglichkeit, um einen 3D Effekt zu erzeugen ist, bietet das Hillshading. Der

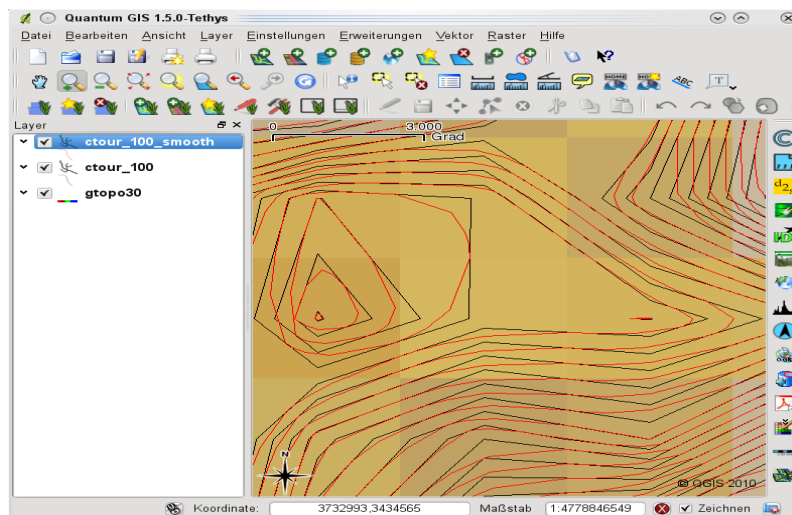


Abbildung 16.12: GRASS module v.generalize to smooth a vector map 🐧

Effekt basiert dabei auf einem Höhenmodell. Dabei wird zuerst die Hangneigung- und richtung der Zellen bestimmt und dann durch die Simulation des Sonnenstandes eine Reflexionswert erzeugt. Dadurch werden der Sonne zugewandte Bereiche aufgehellt und der Sonne abgewandte Bereiche (im Schatten) dunkler dargestellt.

- Laden Sie zuerst den Rasterlayer `gtopo30`. Öffnen Sie die GRASS-Werkzeugkiste, wechseln Sie in den Bereich *Räumliche Analysen* → *Geländeanalyse*.
- Nun klicken Sie auf **r.shaded.relief**, um den Modulreiter zu öffnen.
- Ändern Sie den Wert im Feld *Winkel der Sonne in Grad östlich von der Nordrichtung* von 1,00 auf 270 auf 315.
- Geben Sie als Name der Schummerungskarte den Namen `gtopo30_shade` an und klicken Sie auf **[Starten]**.
- Nachdem die Karte berechnet wurde, visualisieren Sie sie und setzen Sie die Farbe des Rasterlayers auf Graustufen.
- Um die Schummerung und das Höhenmodell `gtopo30` zu sehen, ziehen Sie die Schummerungskarte in der Legende unter das Höhenmodell. Öffnen Sie dann den Dialog Layereigenschaften der Karte `gtopo30`, und ändern Sie die Transparenz im Reiter *Transparenz* auf den Wert 25%.

Die Höhenkarte `gtopo30` wird nun als Farbkarte leicht transparent über der Schummerungskarte angezeigt. Dadurch entsteht ein visueller 3D Effekt. Um den Unterschied besser zu erkennen, wechseln Sie über das Kontrollkästchen den Anzeigemodus der Schummerungskarte in der Legende und wieder zurück.

Die GRASS Kommandozeile verwenden

Das GRASS Plugin in QGIS stellt die GRASS Module oftmals in vereinfachter Form und auch nicht vollständig bereit. Es ist also grundsätzlich für Anwender gestaltet, die sich nicht so gut mit GRASS und all seinen Fähigkeiten auskennen oder nur einfacher Analysen durchführen wollen. Daher werden in den grafischen Moduldialogen oftmals nicht alle Optionen und Parameter, die das GRASS Modul bieten bereitgestellt, um den Umgang einfacher und intuitiver zu gestalten. Wer tiefer in GRASS eisteigen möchte, er hat die Möglichkeit, sämtliche Funktionalitäten und Module über die GRASS Kommandozeile (GRASS Shell) anzusprechen. In dem folgenden Beispiel soll eine zusätzliche Option des Moduls **r.shaded.relief** angesprochen werden, die nur über die Kommandozeile genutzt werden kann.

Das Modul **r.shaded.relief** stellt einen zusätzliche Parameter `zmult` bereit, über den der Höhenwert relativ zu den X-Y Werten multipliziert werden kann. Dadurch wird der Schummerungseffekt noch prägnanter.

- Laden Sie das Höhenmodell `gtopo30` wie im vorherigen Beispiel. Öffnen Sie die GRASS-Werkzeugkiste und klicken auf die GRASS Shell. In das Kommandozeilenfenster tippen Sie folgenden Befehl `r.shaded.relief map=gtopo30 shade=gtopo30_shade2 azimuth=315 zmult=3` und drücken dann die Taste Enter.

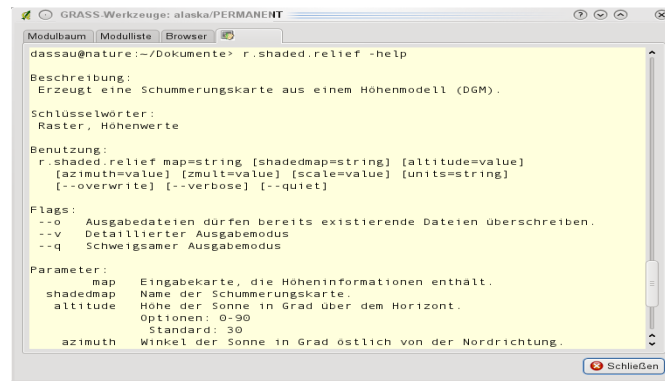


Abbildung 16.13: The GRASS shell, r.shaded.relief module 🐧

- Wenn die Berechnung abgeschlossen ist, wechseln Sie den Reiter *Browser* und Doppelklicken Sie auf die neu erstellte Karte `gtopo30_shade2`, um Sie in QGIS anzuzeigen.
- Visualisieren Sie die Karten wie in dem obigen Beispiel beschrieben. Sie sollten dabei erkennen, dass der Schummerungseffekt stärker ist, wenn der `zmult` Parameter verwendet wird.

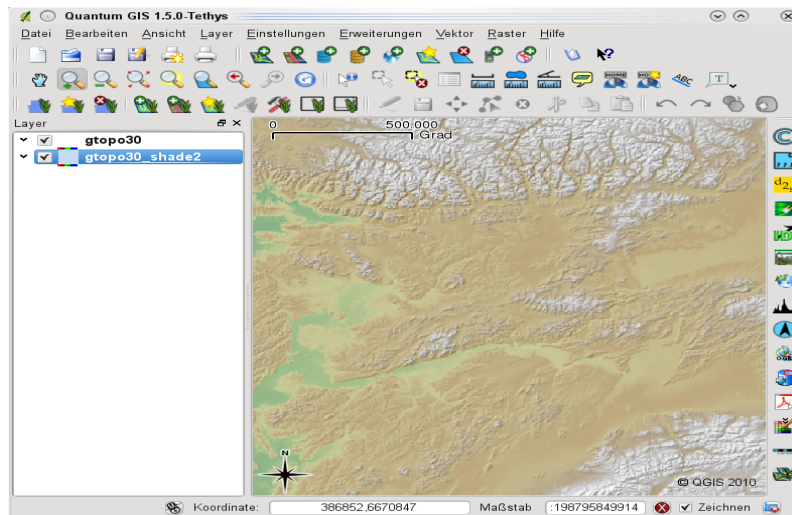


Abbildung 16.14: Displaying shaded relief created with the GRASS module r.shaded.relief 🐧

Rasterstatistik auf Basis eines Vektorlayer berechnen

Das folgende Beispiel zeigt, wie man univariate Statistik für Rasterwerte innerhalb von Vektorpolygonen berechnen kann und die Werte in neue Attributspalten des Vektorlayers hinzufügt.

- Verwenden Sie wieder die Alaska Location (siehe Abschnitt *Daten in eine GRASS LOCATION importieren*), und importieren Sie das Shapefile `trees` aus dem Ordner `shapefiles` nach GRASS.
- Als erstes müssen dem Layer `trees` Zentroide (Labelpunkte) hinzugefügt werden. Dadurch wird es ein korrekter topologischer Datensatz, bei dem an die Labelpunkte die Attribute aus der statistischen Analyse angehängt werden können.
- Wählen Sie aus der GRASS-Werkzeugkiste *Vektor* → *Karte entwickeln* → *Objekte verwalten*, und öffnen Sie das Modul **v.centroids**.
- Geben Sie als *Name für die Ausgabe-Vektorkarte* 'forest_areas' an und starten Sie das Modul.
- Nun laden Sie den neuen Layer `forest_areas` und visualisieren Sie die verschiedenen Waldtypen in verschiedenen Farben - deciduous, evergreen und mixed. Dazu öffnen Sie den Dialog *Eigenschaften* des

Layers, wechseln zum Reiter *Darstellung*, wählen  'Eindeutiger Wert' und setzen das *Klassifikationsfeld* auf 'VEGDESC' (siehe auch Abschnitt *sec_symbology*).

- Als nächstes öffnen Sie wieder die GRASS-Werkzeugkiste und wechseln nach *Vektor* → *Vektor mit anderen Karten aktualisieren*.
- Klicken Sie auf das **v.rast.stats** Modul. Geben Sie als *Name der Rasterkarte für die Statistiken berechnet werden sollen* `gtopo30` und als *Name der Vektorkarte (Polygone)* `forest_areas` an.
- Nun fehlt nur noch ein Parameter: Geben Sie als *Spaltenpräfix* `elev` an, und klicken Sie dann auf **[Starten]**. Die Berechnung wird ziemlich lange dauern (bis zu mehreren Stunden).
- Wenn es erfolgreich beendet wurden, öffnen Sie den Layer `forest_areas` erneut und lassen Sie sich die Attributtabelle anzeigen. Dort gibt es nun weitere Spalten, in denen die Ergebnisse der univariate Statistik für Rasterwerte innerhalb der Vektorpolygone angezeigt werden, z.B.: `elev_min`, `elev_max`, `elev_mean`.

16.9.3 Der GRASS Datei-Browser

Eine weitere interessante Funktion in den GRASS-Werkzeugen ist der Browser. In [figure_grass_module_7](#) können Sie die aktuelle `LOCATION` mit den dazu gehörigen `MAPSETs` sehen.

In der linken Hälfte des Datei-Browsers können Sie sich alle in der aktuellen Location enthaltenen Mapsets anschauen. In der rechten Hälfte des Fensters sehen Sie weitere Metainformationen zum ausgewählten Datensatz wie beispielsweise Auflösung, BoundingBox, Datenquelle, bei Vektordaten die Attributtabelle und die `COMMAND` Geschichte.

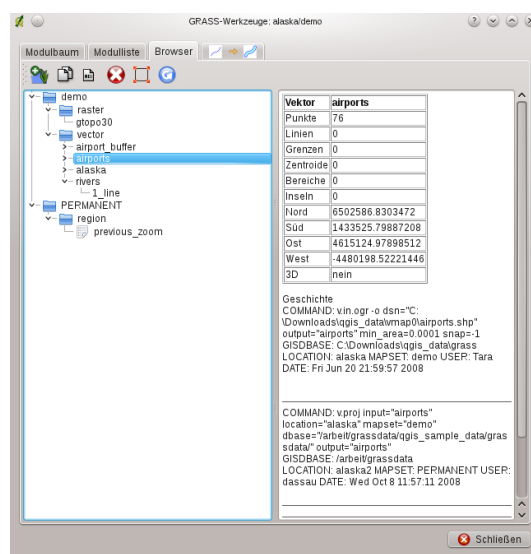







Abbildung 16.15: GRASS LOCATION browser 

Die Werkzeugleiste im GRASS Datei-Browser stellt folgende Werkzeuge für die ausgewählte `LOCATION` zur Verfügung:

-  Ausgewählten Layer dem Kartenfenster hinzufügen
-  Gewählte Karte kopieren
-  Gewählte Karte umbenennen
-  Gewählte Karte löschen
-  Setze die Region auf die gewählte Karte

-  *Neu zeichnen*

Die Knöpfe  *Gewählte Karte umbenennen* und  *Gewählte Karte löschen* stehen nur für die aktuelle MAPSET zur Verfügung. Die anderen Werkzeuge funktionieren auch in den anderen MAPSETs.

16.9.4 Anpassen der Module

Nahezu alle GRASS-Module können in die GRASS-Werkzeugkiste integriert werden. Eine XML-Schnittstelle wertet die sehr einfachen XML-Dateien, die die Module beschreiben, aus und übernimmt die Oberflächendarstellung.

Beispielhaft ist hier die XML-Datei zum Modul `v.buffer` (`v.buffer.qgm`) dargestellt:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE qgisgrassmodule SYSTEM "http://mrcc.com/qgisgrassmodule.dtd">

<qgisgrassmodule label="Vector buffer" module="v.buffer">
  <option key="input" typeoption="type" layeroption="layer" />
  <option key="buffer" />
  <option key="output" />
</qgisgrassmodule>
```

Der XML-Auswerter liest diese Definition und erstellt einen neuen Reiter im Werkzeugkiste, wenn Sie das Modul auswählen. Ein detaillierte Beschreibung, um neue Module in die GRASS Werkzeugkiste zu integrieren finden Sie unter: http://wiki.qgis.org/qgiswiki/Adding_New_Tools_to_the_GRASS_Toolbox

QGIS processing framework

17.1 Einführung

This chapter introduces the QGIS processing framework, a geoprocessing environment that can be used to call native and third party algorithms from QGIS, making your spatial analysis tasks more productive and easy to accomplish.

In the following sections we will review how to use the graphical elements of this framework and take the most out of each one of them.

There are four basic elements in the framework GUI, which are used to run algorithms for different purposes. Choosing one tool or another will depend on the kind of analysis that is to be performed and the particular characteristics of each user and project. All of them (except for the batch processing interface, which is called from the toolbox, as we will see) can be accessed from the *Processing* menu item (you will see more than four entries. The remaining ones are not used to execute algorithms and will be explained later in this chapter).

- The toolbox. The main element of the GUI, it is used to execute a single algorithm or run a batch process based on that algorithm.

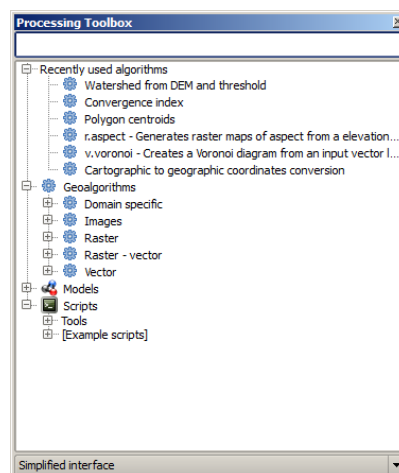


Abbildung 17.1: Processing Toolbox

- The graphical modeler. Several algorithms can be combined graphically using the modeler to define a workflow, creating a single process that involves several sub-processes
- The history manager. All actions performed using any of the aforementioned elements are stored in a history file and can be later easily reproduced using the history manager
- The batch processing interface. This interface allows you to execute batch processes and automate the execution of a single algorithm on multiple datasets.

Im Rahmen der folgenden Kapitel werden Sie jedes dieser Elemente genauer kennenlernen.

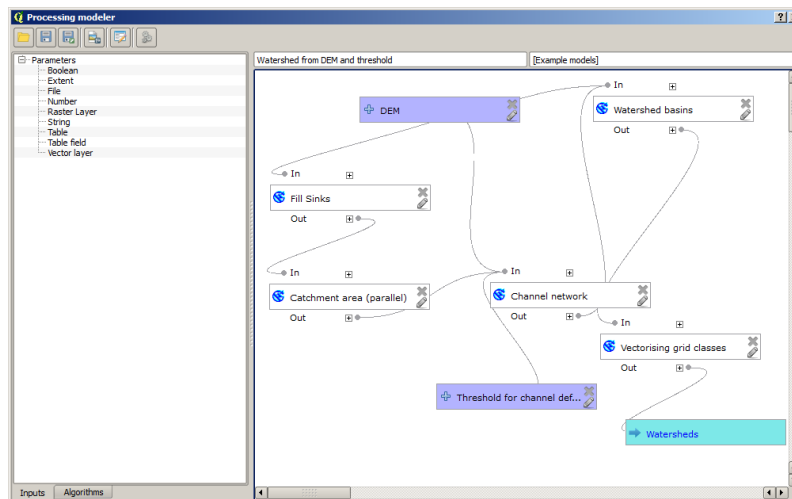


Abbildung 17.2: Processing Modeler

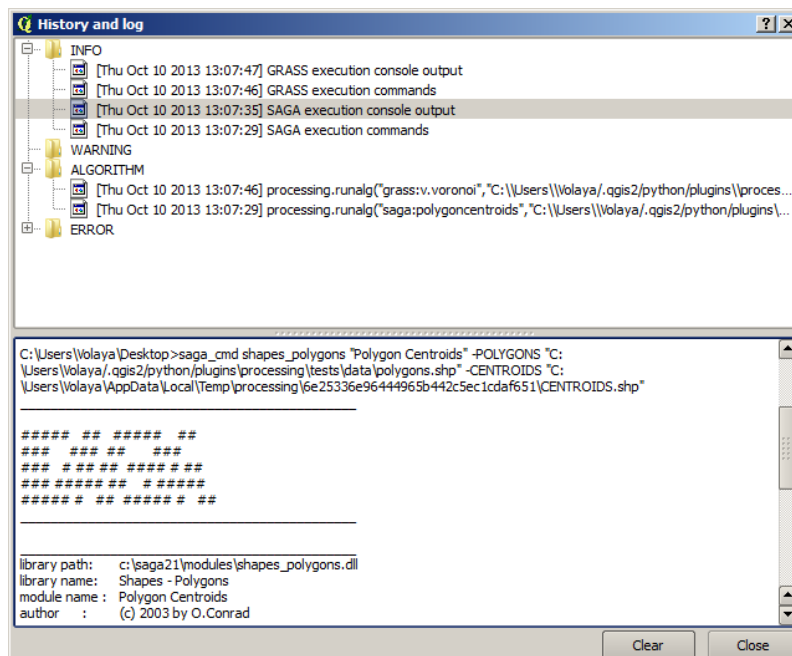


Abbildung 17.3: Processing History

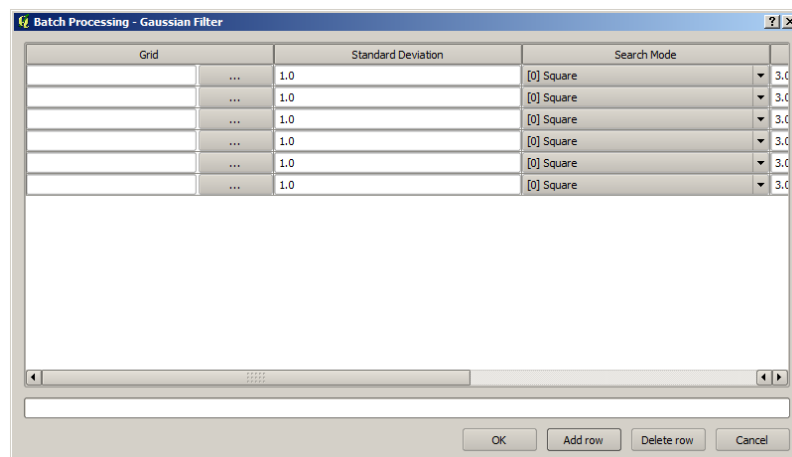


Abbildung 17.4: Batch Processing interface

17.2 The toolbox

The *Toolbox* is the main element of the processing GUI, and the one that you are more likely to use in your daily work. It shows the list of all available algorithms grouped in different blocks, and is the access point to run them whether as a single process or as a batch process involving several executions of a same algorithm on different sets of inputs.

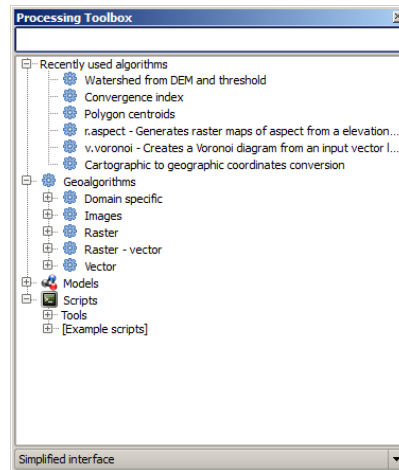


Abbildung 17.5: Processing Toolbox

The toolbox contains all the available algorithms, divided into predefined groups. All these groups are found under a single tree entry named *Georalgorithms*.

Additionally, two more entries are found, namely *Models* and *Scripts*. These include user-created algorithms, and allow you to define your own workflows and processing tasks. We will devote a full section to them a bit later.

Im oberen Teil der Toolbox finden Sie ein Suchfeld. Um die Anzahl der angezeigten Algorithmen in der Toolbox zu reduzieren und es leichter zu machen, Sie zu finden, können Sie ein beliebiges Wort oder Satz in das Textfeld eingeben. Beachten Sie, während Sie schreiben wird die Anzahl der Algorithmen in der Toolbox reduziert, so dass nur diejenigen sichtbar sind, die den Text enthalten, den Sie im Suchfeld eingeben haben.

In the lower part you will find a box that allows you to switch between the simplified algorithm list (the one explained above), and the advanced list. If you change to the advanced mode, the toolbox will look like this:

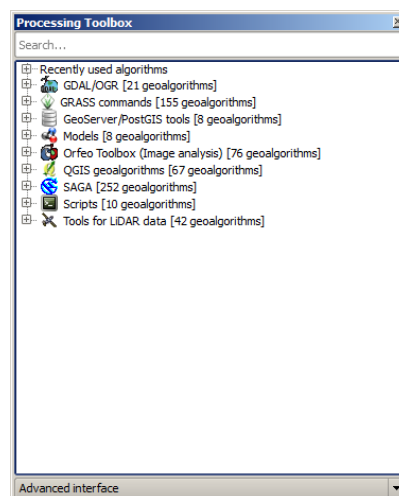


Abbildung 17.6: Processing Toolbox (advanced mode)

In the advanced view, each group represents a so-called ‘algorithm provider’, which is a set of algorithms coming

from the same source, for instance, from a third-party application with geoprocessing capabilities. Some of this groups represent algorithms from one of such third-party applications (like SAGA, GRASS or R), while other contain algorithms directly coded as part of the processing plugin, not relying on any additional software.

This view is recommended to those users that have a certain knowledge of the applications that are backing those algorithms, since they will be shown with their original names and groups.

Also, some additional algorithms are available only in the advanced view, such as LiDAR tools or scripts based on the R statistical computing software, among others. Independent QGIS plugins that add new algorithms to the toolbox will only be shown in the advanced view.

In particular, the simplified view contains algorithms from the following providers:

- GRASS
- SAGA
- OTB
- Native QGIS algorithms

In the particular case of running QGIS under Windows, these algorithms are fully-functional in a fresh installation of QGIS and they can be run without requiring any additional installation. Also running them requires no prior knowledge of the external applications they use, making them more accesible for first-time users.

If you want to use an algorithm not provided by the any of above providers, switch to the advanced mode by selecting the corresponding option at the bottom of the toolbox.

Um einen Algorithmus zu starten, klicken Sie einfach doppelt auf den Namen in der Toolbox.

17.2.1 Der Algorithmus Dialog

Sobald Sie auf den Namen des Algorithmus klicken, den Sie ausführen möchten, wird ein Dialog angezeigt, wie unten zu sehen (in diesem Fall der SAGA-Dialog für den “Konvergenz-Index”-Algorithmus).

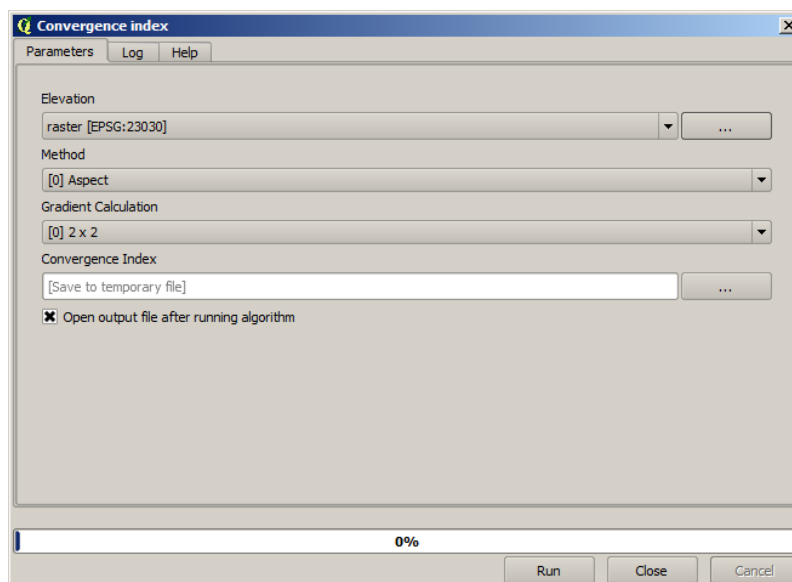


Abbildung 17.7: Parameters Dialog

Dieser Dialog wird verwendet, um die Eingangs-Werte anzugeben, damit der Algorithmus ausgeführt werden kann. Er zeigt eine Tabelle, in der Eingangswerte und Konfigurationsparameter zu setzen sind. Der Inhalt des Dialogs steht in Abhängigkeit vom Algorithmus, der ausgeführt werden soll, und wird automatisch auf Basis der Anforderungen erstellt. Auf der linken Seite wird der Name des Parameters angezeigt. Auf der rechten Seite wird der Parameter gesetzt.

Obwohl die Anzahl und Art der Parameter von den Eigenschaften des Algorithmus abhängt, ist die Struktur des Dialogs für alle ähnlich. Die Parameter können folgende Typen sein.

- A raster layer, to select from a list of all the ones available (currently opened) in QGIS. The selector contains as well a button on its right-hand side, to let you select filenames that represent layers currently not loaded in QGIS.
- A vector layer, to select from a list of all the ones available in the QGIS. Layers not loaded in QGIS can be selected as well, as in the case of raster layers, but only if the algorithm does not require a table field selected from the attributes table of the layer. In that case, only opened layers can be selected, since they need to be open so as to retrieve the list of field names available.

You will see a button by each vector layer selector, as shown in the figure below.

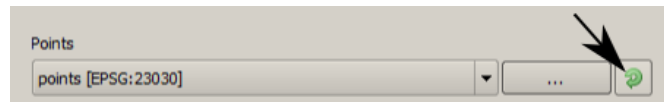


Abbildung 17.8: Vector iterator button

If the algorithm contains several of them, you will be able to toggle just one of them. If the button corresponding to a vector input is toggled, the algorithm will be executed iteratively on each one of its features instead of just once for the whole layer, producing as many outputs as times the algorithm is executed. This allows for automating the process when all features in a layer have to be processed separately.

- A table, to select from a list of all the ones available in QGIS. Non-spatial tables are loaded into QGIS like vector layers, and in fact they are treated as such by the program. Currently, the list of available tables that you will see when executing an algorithm that needs one of them is restricted to tables coming from files in DBase (.dbf) or Comma-Separated Values (.csv) formats.
- Eine Option, um mögliche Parameter aus einer Auswahlliste zu wählen.
- A numerical value, to be introduced in a text box. You will find a button by its side. Clicking on it you will see a dialog that allows you to enter a mathematical expression, so you can use it as a handy calculator. Some useful variables related to data loaded into QGIS can be added to your expression, so you can select a value derived from any of this variables such as the cellsize of a layer or the northern most coordinate of another one.

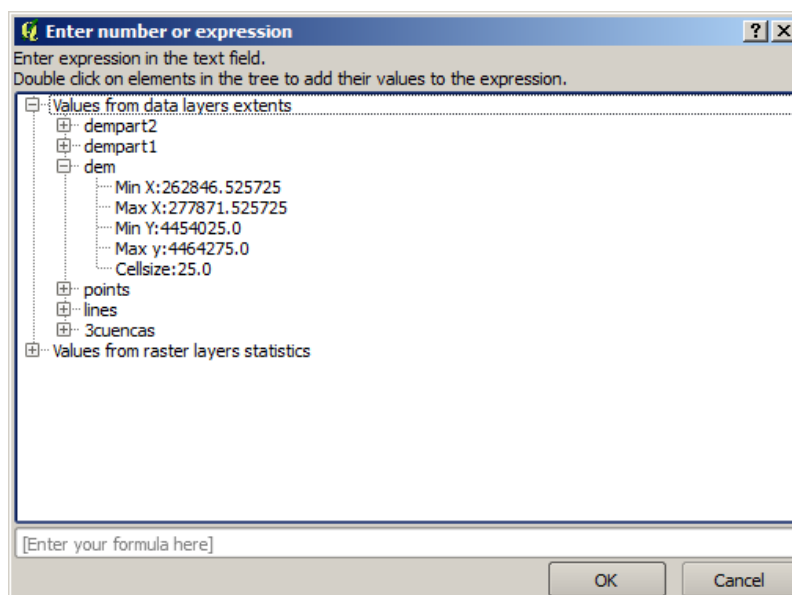


Abbildung 17.9: Number Selector

- Ein Wertebereich mit Minimum und Maximum, der über zwei Textfelder angegeben wird.

- Ein Text, der in ein Textfeld eingegeben wird.
- Eine Spalte, die aus einer Attributtabelle ausgewählt wird oder eine einzelne Tabelle.
- A Coordinate Reference System. You can type the EPSG code directly in the text box, or select it from the CRS selection dialog that appear when you click on the button on the right-hand side
- Vier Zahlen, die eingegeben werden, um die xmin, xmax, ymin, ymax Grenzen festzulegen. Mit einem Klick auf den Knopf auf der rechten Seite erscheint ein Pop-up-Menü mit zwei Optionen: um den Wert aus einem Layer zu übernehmen oder um das aktuelle Ausmaß über das Kartenfensters zu wählen, indem Sie durch Aufziehen eines Rechtecks im Kartenfenster die Ausdehnung definieren.

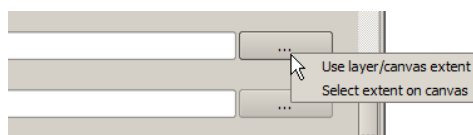


Abbildung 17.10: Extent selector

Wenn Sie die erste Option wählen, sehen Sie einen Dialog wie den nächsten.

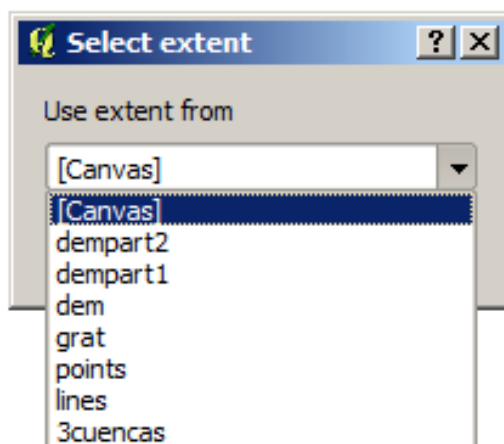


Abbildung 17.11: Extent List

Wenn Sie den zweiten wählen, wird das Parameter-Fenster verschwinden, damit Sie durch Klicken und Ziehen im Kartenfenster einen Bereich definieren können. Wenn das Rechteck definiert ist, wird der Dialog mit den Werten wieder auftauchen.

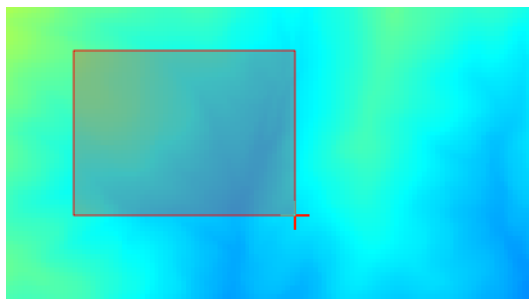


Abbildung 17.12: Extent Drag

- A list of elements (whether raster layers, vector ones or tables), to select from the list of the ones available in QGIS. To make the selection, click on the small button on the left side of the corresponding row to see a dialog like the following one.

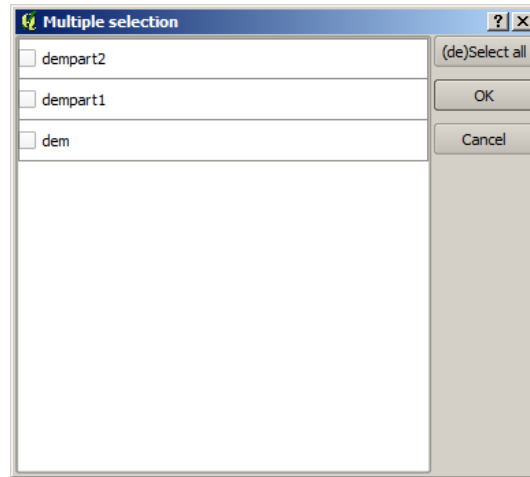


Abbildung 17.13: Multiple Selection

- Eine kleine Tabelle, um vom Benutzer editiert werden kann. Diese wird verwendet, um Parameter wie Lookup-Tabellen oder Convolution Filter zu definieren.

Klicken Sie auf den Knopf auf der rechten Seite, um die Tabelle zu sehen und zu editieren.

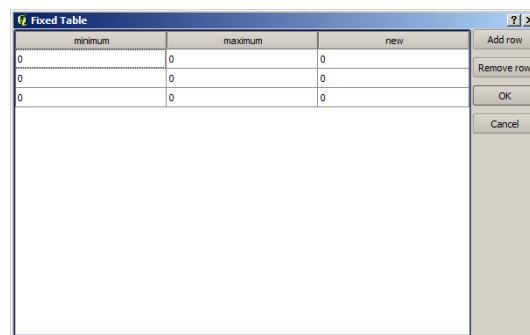


Abbildung 17.14: Fixed Table

In Abhängigkeit vom Algorithmus kann die Anzahl der Zeilen verändert werden oder auch nicht, indem Sie auf den Knopf rechts neben dem Fenster klicken.

You will find a **[Help]** tab in the the parameters dialog. If a help file is available, it will be shown, giving you more information about the algorithms and detailed descriptions of what each parameter does. Unfortunately, most algorithms lack good documentation, but if you feel like contributing to the project, this would be a good place to start.

Bemerkung zum Thema Projektionen

Algorithms run from the processing framework — and also most of the external applications whose algorithms are exposed through it — do not perform any reprojection on input layers and assumes that all of them are already in a common coordinate system and ready to be analyzed. Whenever you use more than one layer as input to an algorithm, whether vector or raster, it is up to you to make sure that they are all in the same coordinate system.

Note that, due to QGIS's on-the-fly reprojecting capabilities, although two layers might seem to overlap and match, that might not be true if their original coordinates are used without reprojecting them onto a common coordinate system. That reprojection should be done manually and then use the resulting files as input to the algorithm. Also note that the reprojection process can be performed with the algorithms that are available in the processing framework itself.

By default, the parameters dialog will show a description of the CRS of each layer along with its name, making it easy to select layers that share the same CRS to be used as input layers. If you do not want to see this additional information, you can disable this functionality in the processing config dialog, unchecking the *Show CRS* option.

If you try to execute an algorithm using as input two or more layers with unmatched CRS's, a warning dialog will be shown.

You still can execute the algorithm, but be aware that in most cases that will produce wrong results, such as empty layers due to input layers not overlapping.

17.2.2 Data objects generated by algorithms

Data objects generated by an algorithm can be of any of the following types:

- Rasterlayer
- Vektorlayer
- Tabelle
- HTML-Datei (wird für Text und grafische Ausgabe verwendet)

They are all saved to disk, and the parameters table will contain a text box corresponding to each one of these outputs, where you can type the output channel to use for saving it. An output channel contains the information needed to save the resulting object somewhere. In the most usual case, you will save it to a file, but the architecture allows for any other way of storing it. For instance, a vector layer can be stored in a database or even uploaded to a remote server using a WFS-T service. Although solutions like these are not yet implemented, the processing framework is prepared to handle them, and we expect to add new kinds of output channels in a near future.

To select an output channel, just click on the button on the right side of the text box. That will open a save file dialog, where you can select the desired filepath. Supported file extensions are shown in the file format selector of the dialog, depending on the kind of output and the algorithm.

The format of the output is defined by the filename extension. The supported formats depend on the ones supported by the algorithm itself. To select a format, just select the corresponding file extension (or add it if you are directly typing the filepath instead). If the extension of the filepath you entered does not match any of the supported ones, a default extension (usually `.dbf` for tables, `.tif` for raster layers and `.shp` for vector ones) will be appended to the filepath and the file format corresponding to that extension will be used to save the layer or table.

If you do not enter any filename, the result will be saved as a temporary file and in the corresponding default file format, and will be deleted once you exit QGIS (take care with that in case you save your project and it contains temporary layers).

You can set a default folder for output data objects. Go to the configuration dialog (you can open it from the *Processing* menu), and in the *General* group you will find a parameter named *Output folder*. This output folder is used as the default path in case you type just a filename with no path (i.e. `myfile.shp`) when executing an algorithm.

When running an algorithm that uses vector layer in iterative mode, the entered file path is used as the base path for all generated files, which are named using the base name and appending a number representing the index of the iteration. The file extension (and format) is used for all those generated files.

Apart from raster layers and tables, algorithms also generates graphics and texts as HTML files. These results are shown at the end of the algorithm execution in a new dialog. This dialog will keep the results produced by any algorithm during the current session, and can be shown at any time by selecting the *Processing* → *Results viewer* from QGIS main menu.

Some external applications might have files (with no particular extension restrictions) as output, but they do not belong to any of the categories above. Those output files will not be processed by QGIS (opened or included into the current QGIS project), since most of the times correspond to file formats or elements not supported by QGIS. This is, for instance, the case with LAS files used for LiDAR data. The files get created, but you won't see anything new in your QGIS working session.

For all the other types of outputs, you will find a check box that you can use to tell the algorithm whether to load the file once it is generated by the algorithm or not. By default, all files are opened.

Optional outputs are not supported, so all outputs are created, but you can uncheck the corresponding check box if you are not interested in a given output, which virtually makes it behave like an optional output (although the layer is created anyway, but if you leave the text box empty, it will be saved to a temporary file and deleted once you exit QGIS)

17.2.3 Configuring the processing framework

As it has been mentioned, the configuration menu gives access to a new dialog where you can configure how algorithms work. Configuration parameters are structured in separate blocks that you can select on the left-hand side of the dialog.

Along with the aforementioned *Output folder* entry, the *General* block contains parameters for setting the default rendering style for output layers (that is, layers generated by using algorithms from any of the framework GUI components). Just create the style you want using QGIS, save it to a file, and then enter the path to that file in the settings so the algorithms can use it. Whenever a layer is loaded by SEXTANTE and added to the QGIS canvas, it will be rendered with that style.

Rendering styles can be configured individually for each algorithm and each one of its outputs. Just right-click on the name of the algorithm in the toolbox and select *Edit rendering styles*. You will see a dialog like the one shown next.

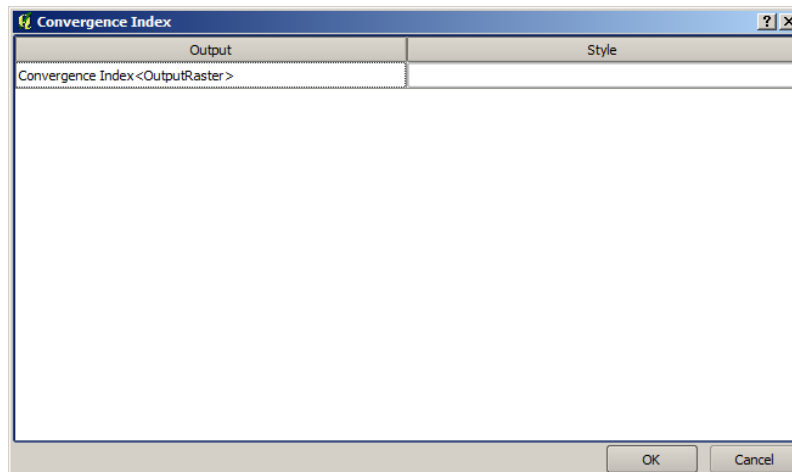


Abbildung 17.15: Rendering Styles 

Wählen Sie die Stildatei (.qml) für jede Ausgabedatei und klicken Sie dann [OK].

Other configuration parameters in the *General* group are the following ones:

- *Use filename as layer name.* The name of each resulting layer created by an algorithm is defined by the algorithm itself. In some cases, a fixed name might be used, that meaning that the same name will be used, no matter which input layer is used. In other cases, the name might depend on the name of the input layer or some of the parameters used to run the algorithm. If this checkbox is checked, the name will be taken from the output filename instead. Notice, that, if the output is saved to a temporary file, the filename of this temporary file is usually long and meaningless one intended to avoid collision with other already existing filenames.
- *Use only selected features.* If this option is selected, whenever a vector layer is used as input for an algorithm, only its selected features will be used. If the layer has no selected features, all of them will be used.
- *Pre-execution script file* and *Post-execution script file.* These parameters refer to scripts written using the processing scripting functionality, and are explained in the section covering scripting and the console.

Abgesehen vom Bereich *Allgemein* im Menü *Einstellungen*, finden Sie auch einen für jeden Algorithmus-Provider. Sie enthalten ein *aktivieren* Element, das Sie verwenden können, um festzulegen, ob Algorithmen dieses Providers in der Toolbox erscheinen oder nicht. Auch haben einige Provider ihre eigene Algorithmus-Konfiguration, die wir später noch genauer erklären.

17.3 The graphical modeler

Der *grafische Modeller* ermöglicht es, komplexe Modelle mit einer einfachen und leicht zu bedienenden Benutzeroberfläche zu erstellen. Beim Arbeiten mit einem GIS finden die meisten Analyse-Operationen nicht isoliert, sondern als Teil einer Kette von Operationen statt. Der grafische Modeller kann eine Kette von Prozessen in einen einzigen Prozess einpacken. So ist es einfacher und bequemer, als einzelne Prozesse nacheinander auszuführen. Egal, wie viele Schritte und verschiedene Algorithmen es sind, sie können als Modell in einem einzigen Algorithmus ausgeführt werden. Das spart Zeit und Mühe, besonders für größere Modelle.

The modeler can be opened from the processing menu.

Der Modeller hat einen Arbeitsdialog, wo die Struktur des Modells und der Workflow dargestellt wird. Auf der linken Seite des Fensters kann ein Bereich mit zwei Reitern verwendet werden, um neue Elemente in das Modell zu integrieren.

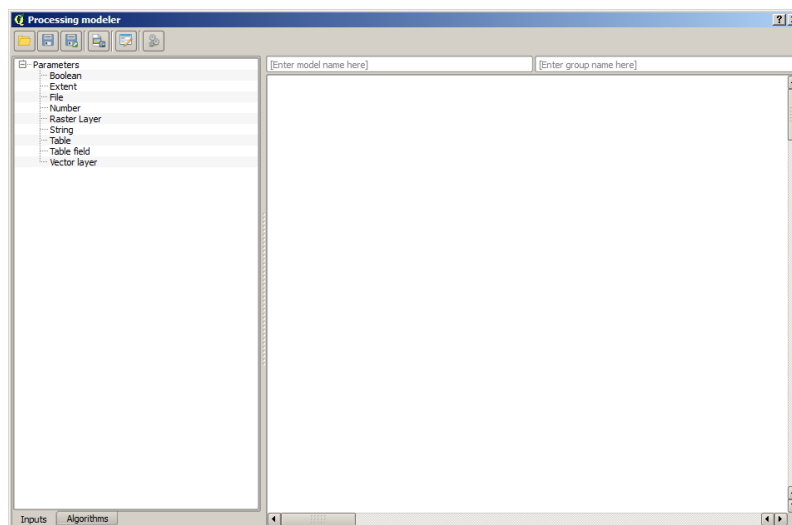



Abbildung 17.16: Modeler 

Das Erstellen eines Modells geht in zwei Schritten:

1. *Definition of necessary inputs.* These inputs will be added to the parameters window, so the user can set their values when executing the model. The model itself is an algorithm, so the parameters window is generated automatically as it happens with all the algorithms available in the processign framework.
2. *Definition of the workflow.* Using the input data of the model, the workflow is defined adding algorithms and selecting how they use those inputs or the outputs generated by other algorithms already in the model

17.3.1 Definition von Eingaben

The first step to create a model is to define the inputs it needs. The following elements are found in the *Inputs* tab on the left side of the modeler window:

- Rasterlayer
- Vektorlayer
- Text
- Tabellenspalte
- Tabelle
- Extent
- Number

- Boolean
- File

Ein Doppelklick auf einen von ihnen öffnet einen Dialog, um ihre Eigenschaften zu definieren. Je nach Parameter, enthält der Dialog nur ein Grundelement (die Beschreibung, die der Benutzer sieht, wenn er das Modell ausführt) oder mehrere. Zum Beispiel, wenn Sie einen numerischen Wert verwenden, wie es in der folgenden Abbildung zu sehen ist, müssen Sie abgesehen von der Beschreibung der Parameter auch einen Standardwert und eine Reihe von gültigen Werten setzen.

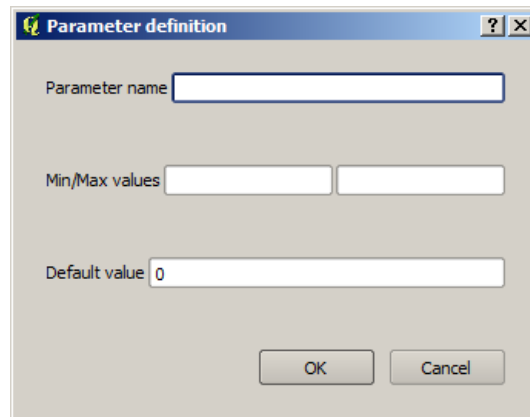


Abbildung 17.17: Model Parameters 

Für jede Eingabe wird ein neues Element im Modeller-Fenster erstellt.



Abbildung 17.18: Model Parameters 

17.3.2 Definition des Workflows

Wenn die Eingaben definiert sind, ist es Zeit die Algorithmen festzulegen. Die Algorithmen können im Reiter *Algorithmen* ausgewählt werden. Die Gruppierung entspricht der Toolbox.

The appearance of the toolbox has two modes here as well: simplified and advanced. However, there is no element to switch between views in the modeler, and you have to do it in the toolbox. The mode that is selected in the toolbox is the one that will be used for the list of algorithms in the modeler.

To add an algorithm to a model, double-click on its name. An execution dialog will appear, with a content similar to the one found in the execution panel that is shown when executing the algorithm from the toolbox. The one shown next correspond to the SAGA 'Convergence index' algorithm, the same one we saw in the section dedicated to the toolbox.

As you can see, some differences exist. Instead of the file output box that was used to set the filepath for output layers and tables, a simple text box is. If the layer generated by the algorithm is just a temporary result that will be used as the input of another algorithm and should not be kept as a final result, just do not edit that text box. Typing anything on it means that the result is a final one, and the text that you supply will be the description for the output, which will be the one the user will see when executing the model.

Selecting the value of each parameter is also a bit different, since there are important differences between the context of the modeler and the toolbox one. Let's see how to introduce the values for each type of parameter.

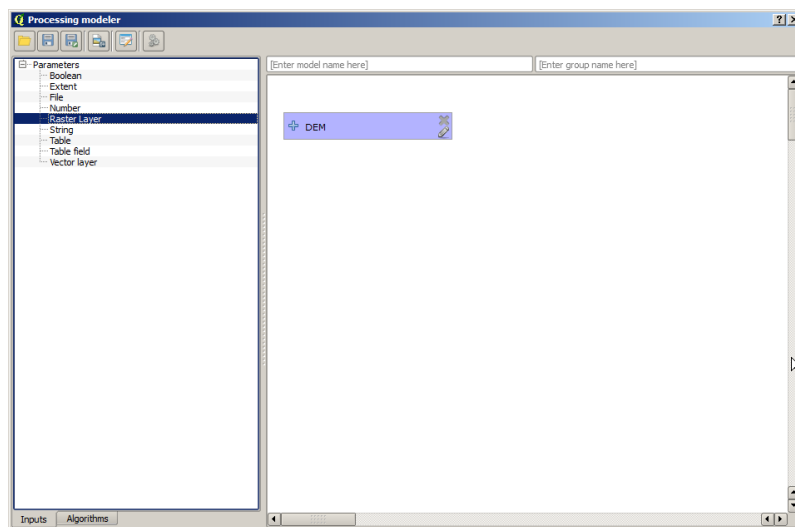


Abbildung 17.19: Model Parameters

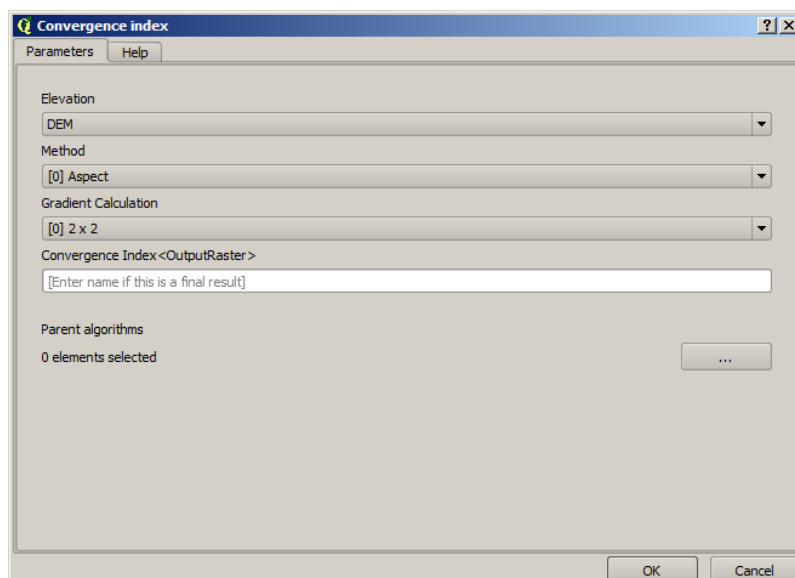


Abbildung 17.20: Model Parameters

- Layers (raster and vector) and tables. They are selected from a list, but in this case the possible values are not the layers or tables currently loaded in QGIS, but the list of model inputs of the corresponding type, or other layers or tables generated by algorithms already added to the model.
- Numerical values. Literal values can be introduced directly on the text box. But this text box is also a list that can be used to select any of the numerical value inputs of the model. In this case, the parameter will take the value introduced by the user when executing the model.
- Text. Wie im Fall von numerischen Werten können Zeichenketten eingegeben werden oder ein Eingabe-String ausgewählt werden.
- Table field. The fields of the parent table or layer cannot be known at design-time, since they depend of the selection of the user each time the model is executed. To set the value for this parameter, type the name of a field directly in the text box, or use the list to select a table field input already added to the model. The validity of the selected field will be checked at run-time.

In all cases, you will find an additional parameter named *Parent algorithms* that is not available when calling the algorithm from the toolbox. This parameter allows you to define the order in which algorithms are executed, by explicitly defining one algorithm as a parent of the current one, which will force it to be executed before it.

When you use the output of a previous algorithm as the input of your algorithm, that implicitly sets the former as parent of the current one (and places the corresponding arrow in the modeler canvas). However, in some cases an algorithm might depend on another one even if it does not use any output object from it (for instance, and algorithm that executes an SQL sentence on a PostGIS database and another one which imports a layer into that same database) In that case, just select it in the *Parent algorithms* parameter and they will be executed in the correct order.

Sobald alle Parameter gültigen Werten zugewiesen wurden, klicken Sie auf **[OK]** und der Algorithmus wird zum Dialogfenster hinzugefügt. Es wird mit allen anderen Elemente verknüpft, egal ob Algorithmus oder Parameter, die Objekte bereitstellen, die als Eingabe für diesen Algorithmus verwendet werden.

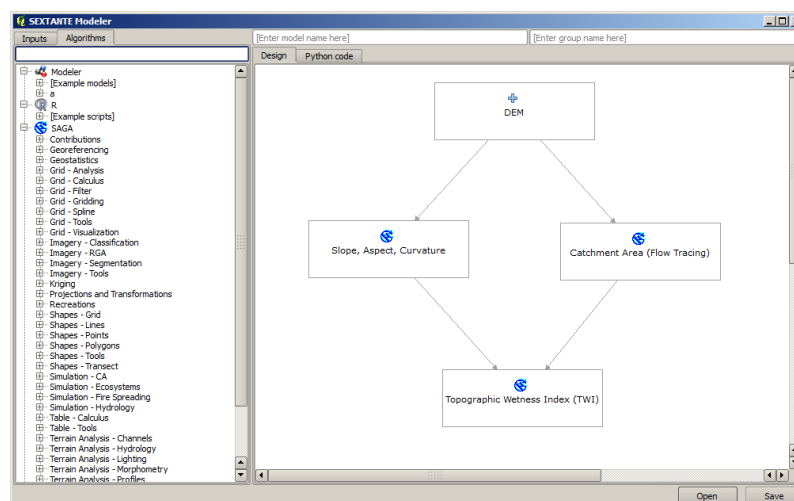


Abbildung 17.21: Model Parameters 

Elemente können an eine andere Position innerhalb der Leinwand gezogen werden, um die Art der Modelldarstellung zu ändern und dadurch klarer und intuitiver zu machen. Verbindungen zwischen Elementen werden automatisch aktualisiert.

Sie können Ihren Algorithmus jederzeit starten, in dem Sie auf den **[Run]** Knopf drücken. Allerdings, um es aus der Toolbox zu verwenden, muss es gespeichert und der Modeller Dialog geschlossen werden, damit die Toolbox seinen Inhalt aktualisieren kann.

17.3.3 Speichern und laden von Modellen

Verwenden Sie den **[Speichern]** Knopf, um das aktuelle Modell zu speichern und den **[Öffnen]** Knopf, um zuvor gespeicherte wieder zu laden. Modelle werden mit der Dateierweiterung `.models` gespeichert. Wenn das Modell zuvor bereits aus dem Modellerfenster gespeichert wurde, werden Sie nicht nochmal nach einem Dateinamen gefragt, da es bereits eine Datei mit diesem Modell gibt, und dieser verwendet wird.

Vor dem Speichern eines Modells müssen Sie einen Namen und eine Gruppe angeben. Nutzen Sie dazu die Textfelder im oberen Teil des Fensters.

Models saved on the `models` folder (the default folder when you are prompted for a filename to save the model) will appear in the toolbox in the corresponding branch. When the toolbox is invoked, it searches the `models` folder for files with `.model` extension and loads the models they contain. Since a model is itself an algorithm, it can be added to the toolbox just like any other algorithm.

The models folder can be set from the processing configuration dialog, under the *Modeler* group.

Models loaded from the `models` folder appear not only in the toolbox, but also in the algorithms tree in the *Algorithms* tab of the modeler window. That means that you can incorporate a model as a part of a bigger model, just as you add any other algorithm.

In some cases, a model might not be loaded because not all the algorithms included in its workflow are available. If you have used a given algorithm as part of your model, it should be available (that is, it should appear on the toolbox) in order to load that model. Deactivating an algorithm provider in the processing configuration window renders all the algorithms in that provider unusable by the modeler, which might cause problems when loading models. Keep that in mind when you have trouble loading or executing models.

17.3.4 Ein Modell editieren

Sie können das Modell, das Sie gerade erstellen editieren, den Workflow neu definieren sowie die Beziehungen zwischen den Algorithmen und den Eingangsdaten, die das Modell ausmachen ändern.

Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf einen Algorithmus im Dialog-Fenster klicken, wird ein Kontextmenü geöffnet, wie in der nächsten Abbildung zu sehen:

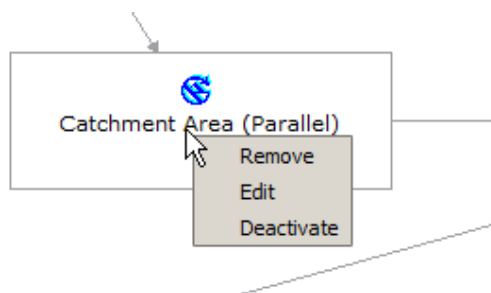


Abbildung 17.22: Modeler Right Click

Selecting the *Remove* option will cause the selected algorithm to be removed. An algorithm can be removed only if there are no other algorithms depending on it. That is, if no output from the algorithm is used in a different one as input. If you try to remove an algorithm that has others depending on it, a warning message like the one you can see below will be shown:

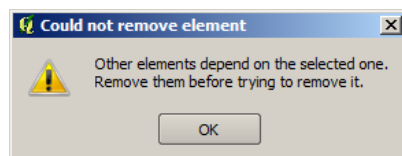


Abbildung 17.23: Cannot Delete Algorithm

Auswählen der *Bearbeiten* Option oder einfaches Doppelklicken auf das Symbol des Algorithmus zeigt den Parameter-Dialog des Algorithmus, um die Ein- und Ausgabe Parameter-Werte zu ändern. Nicht alle Eingabe-Elemente des Modells werden in diesem Fall als verfügbare Eingänge angezeigt. Layer oder Werte, die in einem fortgeschrittenen Schritt im Workflow durch das Modell erzeugt wurden, stehen nicht zur Verfügung, wenn sie zirkuläre Abhängigkeiten verursachen.

Wählen Sie die neuen Werte und klicken dann auf den **[OK]** Knopf wie gewohnt. Die Verbindungen zwischen den Elementen des Modells ändern sich entsprechend im Modeller-Fenster.

17.3.5 Algorithmen aktivieren und deaktivieren

Algorithmen können im Modeller deaktiviert werden, damit sie nicht ausgeführt werden, wenn das Modell ausgeführt wird. Dies kann verwendet werden, um nur einen bestimmten Teil eines Modells zu nutzen, oder wenn Sie nicht alle Ausgaben brauchen.

Um einen Algorithmus zu deaktivieren, klicken Sie auf das entsprechende Symbol im Modell-Fenster mit der rechten Maustaste und wählen Sie *deaktivieren*. Sie werden sehen, dass der Algorithmus nun mit einem roten Label unter seinem Namen darauf hinweist, dass er nicht aktiv ist.

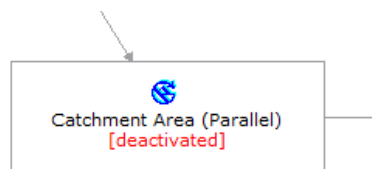


Abbildung 17.24: Deactivate 🌐

Alle Algorithmen die (direkt oder indirekt) an diesem Algorithmus hängen, werden auch als inaktiv angezeigt, da sie nicht ausgeführt werden können.

Um einen Algorithmus zu aktivieren, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Icon und wählen Sie dann die Option *Aktivieren*.

17.3.6 Editieren der Modell-Hilfe Datei und der Metainformationen

You can document your models from the modeler itself. Just click on the **[Edit model help]** button and a dialog like the one shown next will appear.

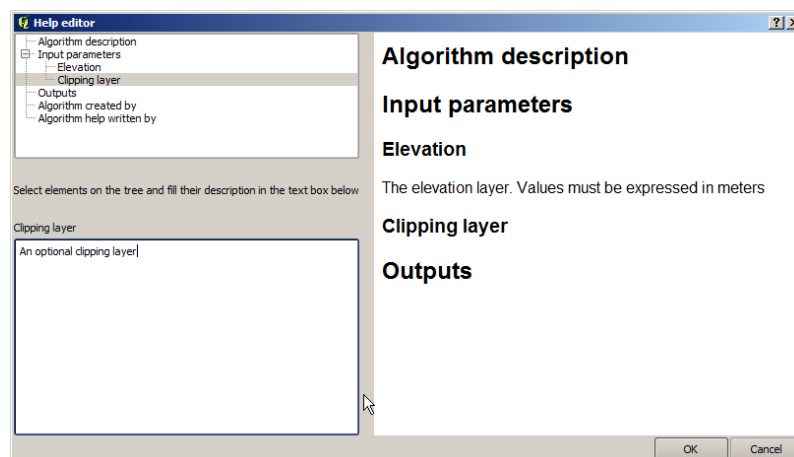


Abbildung 17.25: Help Edition 🌐

On the right-hand side you will see a simple HTML page, created using the description of the input parameters and outputs of the algorithm, along with some additional items like a general description of the model or its author. The first time you open the help editor all those descriptions are empty, but you can edit them using the elements on the left-hand side of the dialog. Select an element on the upper part and then write its description in the text box below.

Die Modell Hilfe wird in einer Datei im gleichen Ordner wie das Modell selbst gespeichert. Sie müssen nichts tun, um es zu speichern, da es automatisch geschieht.

17.3.7 Zu den verfügbaren Algorithmen

Sie haben vielleicht bemerkt, dass einige Algorithmen, die aus der Toolbox ausgeführt werden können nicht in der Liste der verfügbaren Algorithmen erscheint, wenn Sie ein Modell entwerfen. Um in einem Modell enthalten zu sein, muss der Algorithmus eine korrekte Semantik haben, um im Workflow verknüpft zu werden. Wenn ein Algorithmus keine solche definierte Semantik besitzt (zum Beispiel, wenn die Anzahl der Ausgangskanäle oder Layer nicht im Voraus bekannt ist), dann ist es nicht möglich, diesen in einem Modell zu verwenden, und somit erscheint er auch nicht in der Liste.

Additionally, you will see some algorithms in the modeler that are not found in the toolbox. These algorithms are meant to be used exclusively as part of a model, and they are of no interest in a different context. The 'Calculator' algorithm is an example of that. It is just a simple arithmetic calculator that you can use to modify numerical values (entered by the user or generated by some other algorithm). This tool is really useful within a model, but outside of that context, it doesn't make too much sense.

17.3.8 Saving models as Python code

Given a model, it is possible to automatically create Python code that performs the same task as the model itself. This code is used to create a console script (we will explain them later in this manual) and you can modify that script to incorporate actions and methods not available in the graphical modeler, such as loops or conditional sentences.

This feature is also a very practical way of learning how to use processing algorithms from the console and how to create new algorithms using Python code, so you can use it as a learning tool when you start creating your own scripts.

Save your model in the models folder and go to the toolbox, where it should appear now, ready to be run. Right click on the model name and select *Save as Python script* in the context menu that will pop-up. A dialog will prompt you to introduce the file where you want to save the script.

17.4 The batch processing interface

17.4.1 Einführung

All algorithms (including models) can be executed as a batch process. That is, they can be executed using not a single set of inputs, but several of them, executing the algorithm as many times as needed. This is useful when processing large amounts of data, since it is not necessary to launch the algorithm many times from the toolbox.

Um einen Algorithmus als Batch-Prozess ausführen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf seinen Namen in der Toolbox und wählen Sie die Option *Ausführen als Batch-Prozess*.

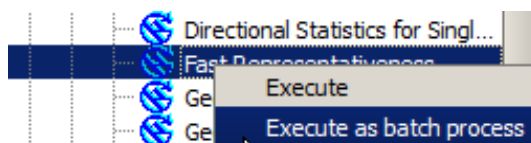


Abbildung 17.26: Batch Processing Right Click 

17.4.2 Die Parameter-Tabelle

Ausführen eines Batch-Prozesses ist vergleichbar mit der Durchführung der einmaligen Ausführung eines Algorithmus. Parameter-Werte müssen definiert werden, aber in diesem Fall müssen wir nicht nur einen einzelnen Wert für jeden Parameter angeben, sondern eine Reihe von ihnen, einen für jedes Mal, wenn der Algorithmus ausgeführt werden soll. Werte werden mit Hilfe einer Tabelle wie in der nächsten Abbildung zu sehen übergeben.

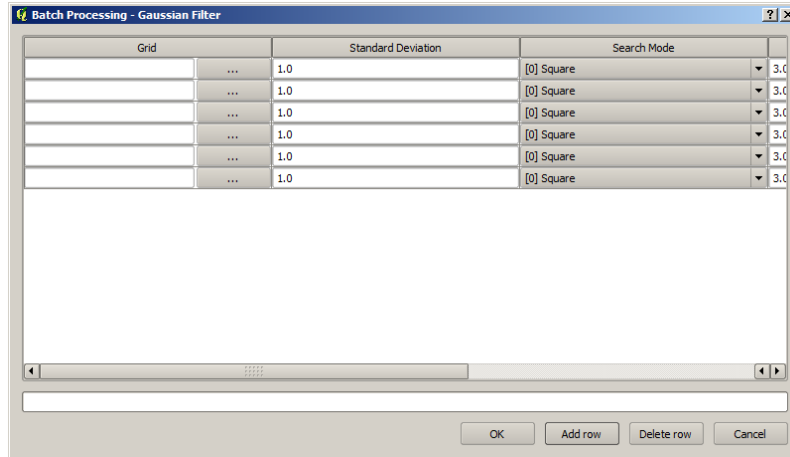


Abbildung 17.27: Batch Processing

Jede Zeile dieser Tabelle stellt eine einzelne Ausführung des Algorithmus dar, und jede Zelle enthält den Wert eines der Parameter. Es ist vergleichbar mit dem Parameter-Dialog, den Sie sehen, wenn Sie die Ausführung eines Algorithmus aus der Toolbox starten, aber mit einer anderen Anordnung.


Standardmäßig enthält die Tabelle nur zwei Zeilen. Sie können weitere hinzufügen oder entfernen mit den Tasten am unteren Teil des Fensters.

Sobald die Größe der Tabelle gesetzt ist, muss sie mit den gewünschten Werten gefüllt werden.

17.4.3 Füllen der Parameter-Tabelle

Für die meisten Parameter ist das Setzen des Wertes trivial. Geben Sie einfach den Wert ein oder wählen Sie ihn aus der Liste der verfügbaren Optionen aus, je nach Art des Parameters.

The main differences are found for parameters representing layers or tables, and for output filepaths. Regarding input layers and tables, when an algorithm is executed as part of a batch process those input data objects are taken directly from files, and not from the set of them already opened in QGIS. For this reason, any algorithm can be executed as a batch process even if no data objects at all are opened and the algorithm cannot be run from the toolbox.

Filenames for input data objects are introduced directly typing or, more conveniently, clicking on the  button on the right hand of the cell, which shows a typical file chooser dialog. Multiple files can be selected at once. If the input parameter represents a single data object and several files are selected, each one of them will be put in a separate row, adding new ones if needed. If it represents a multiple input, all the selected files will be added to a single cell, separated by semicolons (;).

Ausgabedaten Objekte werden immer in einer Datei gespeichert und im Gegensatz zur Ausführung eines Algorithmus aus der Toolbox, ist das vorübergehende Speichern als temporäre Datei nicht gestattet. Sie können den Namen direkt eingeben oder im Dateiauswahldialog, wenn Sie auf den zugehörigen Button klicken.

Sobald Sie die Datei auswählen, erscheint ein neuer Dialog, der Autovervollständigung von anderen Zellen in derselben Spalte (gleiche Parameter) ermöglicht.

If the default value ('Do not autocomplete') is selected, it will just put the selected filename in the selected cell from the parameters table. If any of the other options is selected, all the cells below the selected one will be

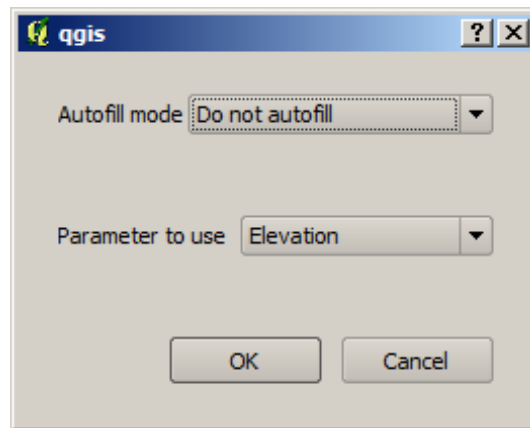


Abbildung 17.28: Batch Processing Save

automatically filled based on a defined criteria. This way, it is much easier to fill the table, and the batch process can be defined with less effort.

Automatische Füllung kann durch einfaches Hinzufügen von korrelativen Zahlen zum ausgewählten Dateipfad oder Anhängen des Wertes eines anderen Feldes zu derselben Zeile erreicht werden. Dies ist besonders nützlich für die Benennung von Ausgabedaten-Objekte entsprechend der Eingänge.

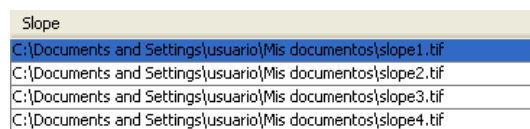


Abbildung 17.29: Batch Processing File Path

17.4.4 Ausführen eines Batch-Prozesses

To execute the batch process once you have introduced all the necessary values, just click on **[OK]**. Progress of the global batch task will be shown in the progress bar in the lower part of the dialog.

17.5 Using processing algorithms from the console

The console allows advanced users to increase their productivity and perform complex operations that cannot be performed using any of the other GUI elements of the processing framework GUI. Models involving several algorithms can be defined using the command-line interface, and additional operations such as loops and conditional sentences can be added to create more flexible and powerful workflows.

There is not a processing console in QGIS, but all processing commands are available instead from the QGIS built-in Python console. That means that you can incorporate those command to your console work and connect processing algorithms to all the other features (including methods from the QGIS API) available from there.

The code that you can execute from the Python console, even if it does not call any specific processing method, can be converted into a new algorithm that you can later call from the toolbox, the graphical modeler or any other component, just like you do with any other algorithm. In fact, some algorithms that you can find in the toolbox are simple scripts.

In this chapter we will see how to use processing algorithms from the QGIS Python console, and also how to write your own algorithms using Python.

17.5.1 Calling algorithms from the Python console

The first thing you have to do is to import the processing functions with the following line:

```
>>> import processing
```

Now, there is basically just one (interesting) thing you can do with that from the console: to execute an algorithm. That is done using the `runalg()` method, which takes the name of the algorithm to execute as its first parameter, and then a variable number of additional parameter depending on the requirements of the algorithm. So the first thing you need to know is the name of the algorithm to execute. That is not the name you see in the toolbox, but rather a unique command-line name. To find the right name for your algorithm, you can use the `algslist()` method. Type the following line in you console:

```
>>> processing.algslist()
```

You will see something like this.

```
Accumulated Cost (Anisotropic)----->saga:accumulatedcost(anisotropic)
Accumulated Cost (Isotropic)----->saga:accumulatedcost(isotropic)
Add Coordinates to points----->saga:addcoordinatestopoints
Add Grid Values to Points----->saga:addgridvaluestopoints
Add Grid Values to Shapes----->saga:addgridvaluestoshapes
Add Polygon Attributes to Points----->saga:addpolygonattributestopoints
Aggregate----->saga:aggregate
Aggregate Point Observations----->saga:aggregatepointobservations
Aggregation Index----->saga:aggregationindex
Analytical Hierarchy Process----->saga:analyticalhierarchyprocess
Analytical Hillshading----->saga:analyticalhillshading
Average With Mask 1----->saga:averagewithmask1
Average With Mask 2----->saga:averagewithmask2
Average With Threshold 1----->saga:averagewiththreshold1
Average With Threshold 2----->saga:averagewiththreshold2
Average With Threshold 3----->saga:averagewiththreshold3
B-Spline Approximation----->saga:b-splineapproximation
...
```

That's a list of all the available algorithms, alphabetically ordered, along with their corresponding command-line names.

You can use a string as a parameter for this method. Instead of returning the full list of algorithm, it will only display those that include that string. If, for instance, you are looking for an algorithm to calculate slope from a DEM, type `algslist("slope")` to get the following result:

```
DTM Filter (slope-based)----->saga:dtmfilter(slope-based)
Downslope Distance Gradient----->saga:downslopedistancegradient
Relative Heights and Slope Positions----->saga:relativeheightsandslopepositions
Slope Length----->saga:slopelength
Slope, Aspect, Curvature----->saga:slopeaspectcurvature
Upslope Area----->saga:upslopearea
Vegetation Index[slope based]----->saga:vegetationindex[slopebased]
```

This result might change depending on the algorithms you have available.

It is easier now to find the algorithm you are looking for and its command-line name, in this case `saga:slopeaspectcurvature`.

Once you know the command-line name of the algorithm, the next thing to do is to know the right syntax to execute it. That means knowing which parameters are needed and the order in which they have to be passed when calling the `runalg()` method. There is a method to describe an algorithm in detail, which can be used to get a list of the parameters that an algorithms require and the outputs that it will generate. To do it, you can use the `alghelp(name_of_the_algorithm)` method. Use the command-line name of the algorithm, not the full descriptive name.

Calling the method with `saga:slopeaspectcurvature` as parameter, you get the following description.


```
>>> processing.alghelp("saga:slopeaspectcurvature")
ALGORITHM: Slope, Aspect, Curvature
ELEVATION <ParameterRaster>
METHOD <ParameterSelection>
SLOPE <OutputRaster>
ASPECT <OutputRaster>
CURV <OutputRaster>
HCURV <OutputRaster>
VCURV <OutputRaster>
```

Now you have everything you need to run any algorithm. As we have already mentioned, there is only one single command to execute algorithms: `runalg()`. Its syntax is as follows:

```
>>> processing.runalg(name_of_the_algorithm, param1, param2, ..., paramN,
                      Output1, Output2, ..., OutputN)
```

The list of parameters and outputs to add depends on the algorithm you want to run, and is exactly the list that the `alghelp()` method gives you, in the same order as shown.

Depending on the type of parameter, values are introduced differently. The next one is a quick review of how to introduce values for each type of input parameter:

- **Raster Layer, Vector Layer or Table.** Simply use a string with the name that identifies the data object to use (the name it has in the QGIS Table of Contents) or a filename (if the corresponding layer is not opened, it will be opened, but not added to the map canvas). If you have an instance of a QGIS object representing the layer, you can also pass it as parameter. If the input is optional and you do not want to use any data object, use `None`.
- **Selection.** If an algorithm has a selection parameter, the value of that parameter should be entered using an integer value. To know the available options, you can use the `algorithms()` command, as shown in the following example:

```
>>> processing.algorithms("saga:slopeaspectcurvature")
METHOD (Method)
0 - [0] Maximum Slope (Travis et al. 1975)
1 - [1] Maximum Triangle Slope (Tarboton 1997)
2 - [2] Least Squares Fitted Plane (Horn 1981, Costa-Cabral & Burgess 1996)
3 - [3] Fit 2.Degree Polynom (Bauer, Rohdenburg, Bork 1985)
4 - [4] Fit 2.Degree Polynom (Heerdegen & Beran 1982)
5 - [5] Fit 2.Degree Polynom (Zevenbergen & Thorne 1987)
6 - [6] Fit 3.Degree Polynom (Haralick 1983)
```

In this case, the algorithm has one of such such parameters, with 7 options. Notice that ordering is zero-based.

- **Multiple input.** The value is a string with input descriptors separated by semicolons (;). As in the case of single layers or tables, each input descriptor can be the data object name, or its filepath.
- **Table Field from XXX.** Use a string with the name of the field to use. This parameter is case-sensitive.
- **Fixed Table.** Type the list of all table values separated by commas (,) and enclosed between quotes ("). Values start on the upper row and go from left to right. You can also use a 2D array of values representing the table.
- **CRS.** Enter the EPSG code number of the desired CRS.
- **Extent.** You must use a string with `xmin`, `xmax`, `ymin` and `ymax` values separated by commas (,).

Boolean, file, string and numerical parameters do not need any additional explanations.

Input parameters such as strings booleans or numerical values have default values. To use them, use `None` in the corresponding parameter entry.

For output data objects, type the filepath to be used to save it, just as it is done from the toolbox. If you want to save the result to a temporary file, use `None`. The extension of the file determines the file format. If you enter a

file extension not included in the ones supported by the algorithm, the default file format for that output type will be used, and its corresponding extension appended to the given filepath.

Unlike when an algorithm is executed from the toolbox, outputs are not added to the map canvas if you execute that same algorithm from the Python Console. If you want to add an output to it, you have to do it yourself after running the algorithm. To do so, you can use QGIS API commands, or, even easier, use one of the handy methods provided for such task.

The `runalg` method returns a dictionary with the output names (the ones shown in the algorithm description) as keys and the filepaths of those outputs as values. You can load those layers by passing its filepath to the `load()` method.

17.5.2 Additional functions for handling data

Apart from the functions used to call algorithms, importing the `processing` package will also import some additional functions that make it easier to work with data, particularly vector data. They are just convenience functions that wrap some functionality from the QGIS API, usually with a less complex syntax. These functions should be used when developing new algorithms, as they make it easier to operate with input data.

Below is a list of some of this commands. More information can be found in the classes under the `processing/tools` package, and also in the example scripts provided with QGIS.

- `getobject(obj)`: Returns a QGIS object (a layer or table) from the passed object, which can be a filename or the name of the object in the QGIS Table of Contents.
- `values(layer, fields)`: Returns the values in the attributes table of a vector layer, for the passed fields. Fields can be passed as field names or as zero-based field indices. Returns a dict of lists, with the passed field identifiers as keys. It considers the existing selection
- `getfeatures(layer)`: Returns an iterator over the features of a vector layer, considering the existing selection.
- `uniquelabels(layer, field)`: Returns a list of unique values for a given attribute. Attribute can be passed as a field name or a zero-based field index. It considers the existing selection

17.5.3 Creating scripts and running them from the toolbox

You can create your own algorithms by writing the corresponding Python code and adding a few extra lines to supply additional information needed to define the semantics of the algorithm. You can find a *Create new script* menu under the *Tools* group in the *Script* algorithms block of the toolbox. Double-click on it to open the script edition dialog. That's where you should type your code. Saving the script from there in the `scripts` folder (the default one when you open the save file dialog), with `.py` extension, will automatically create the corresponding algorithm.

The name of the algorithm (the one you will see in the toolbox) is created from the filename, removing its extension and replacing low hyphens with blank spaces.

Let's have the following code, which calculates the Topographic Wetness Index (TWI) directly from a DEM

```
##dem=raster
##twi=output
ret_slope = processing.runalg("saga:slopeaspectcurvature", dem, 0, None,
                             None, None, None, None)
ret_area = processing.runalg("saga:catchmentarea(mass-fluxmethod)", dem,
                             0, False, False, False, False, None, None, None, None, None)
processing.runalg("saga:topographicwetnessindex(twi)", ret_slope['SLOPE'],
                 ret_area['AREA'], None, 1, 0, twi)
```

As you can see, it involves 3 algorithms, all of them coming from SAGA. The last one of them calculates the TWI, but it needs a slope layer and a flow accumulation layer. We do not have these ones, but since we have the DEM, we can calculate them calling the corresponding SAGA algorithms.

The part of the code where this processing takes place is not difficult to understand if you have read the previous sections in this chapter. The first lines, however, need some additional explanation. They provide the information that is needed to turn your code into an algorithm that can be run from any of the GUI components, like the toolbox or the graphical modeler.

These lines start with a double Python comment symbol (`##`) and have the following structure

```
[parameter_name]=[parameter_type] [optional_values]
```

Here is a list of all the parameter types that are supported in processign scripts, their syntax and some examples.

- `raster`. A raster layer
- `vector`. A vector layer
- `table`. A table
- `number`. A numerical value. A default value must be provided. For instance, `depth=number 2.4`
- `string`. A text string. As in the case of numerical values, a default value must be added. For instance, `name=string Victor`
- `boolean`. A boolean value. Add `True` or `False` after it to set the default value. For example, `verbose=boolean True`
- `multiple raster`. A set of input raster layers.
- `multiple vector`. A set of input vector layers.
- `field`. A field in the attributes table of a vector layer. The name of the layer has to be added after the field tag. For instance, if you have declared a vector input with `mylayer=vector`, you could use `myfield=field mylayer` to add a field from that layer as parameter.
- `folder`. A folder
- `file`. A filename

The parameter name is the name that will be shown to the user when executing the algorithm, and also the variable name to use in the script code. The value entered by the user for that parameter will be assigned to a variable with that name.

When showing the name of the parameter to the user, the name will be edited it to improve its appearance, replacing low hyphens with spaces. So, for instance, if you want the user to see a parameter named `A numerical value`, you can use the variable name `A_numerical_value`.

Layers and tables values are strings containing the filepath of the corresponding object. To turn them into a QGIS object, you can use the `processing.getObjectFromUri()` function. Multiple inputs also have a string value, which contains the filepaths to all selected object, separated by semicolons (`;`).

Outputs are defined in a similar manner, using the following tags:

- `output raster`
- `output vector`
- `output table`
- `output html`
- `output file`
- `output number`
- `output string`

The value assigned to the output variables is always a string with a filepath. It will correspond to a temporary filepath in case the user has not entered any output filename.

When you declare an output, the algorithm will try to add it to QGIS once it is finished. That is the reason why, although the `runalg()` method does not load the layers it produces, the final TWI layer will be loaded, since it is saved to the file entered by the user, which is the value of the corresponding output.

Do not use the `load()` method in your script algorithms, but just when working with the console line. If a layer is created as output of an algorithm, it should be declared as such. Otherwise, you will not be able to properly use the algorithm in the modeler, since its syntax (as defined by the tags explained above) will not match what the algorithm really creates.

Hidden outputs (numbers and strings) do not have a value. Instead, it is you who has to assign a value to them. To do so, just set the value of a variable with the name you used to declare that output. For instance, if you have used this declaration,

```
##average=output number
```

the following line will set the value of the output to 5:

```
average = 5
```

In addition to the tags for parameters and outputs, you can also define the group under which the algorithm will be shown, using the `group` tag.

If your algorithm takes a long time to process, it is a good idea to inform the user. You have a global named `progress` available, with two available methods: `setText(text)` and `setPercentage(percent)` to modify the progress text and the progress bar.

Several examples are provided. Please, check them to see real examples of how to create algorithms using the processing framework classes. You can right-click on any script algorithm and select *Edit script* to edit its code or just to see it.

17.5.4 Documenting your scripts

As in the case of models, you can create additional documentation for your script, to explain what they do and how to use them. In the script editing dialog you will find a **[Edit script help]** button. Click on it and it will take you to the help editing dialog. Check the chapter about the graphical modeler to know more about this dialog and how to use it.

Help files are saved in the same folder as the script itself, adding the `.help` extension to the filename. Notice that you can edit your script's help before saving it for the first time. If you later close the script editing dialog without saving the script (i.e. you discard it), the help content you wrote will be lost. If your script was already saved and is associated to a filename, saving is done automatically.

17.5.5 Pre- and post-execution script hooks

Scripts can also be used to set pre- and post-execution hooks that are run before and after an algorithm is run. This can be used to automate tasks that should be performed whenever an algorithm is executed.

The syntax is identical to the syntax explained above, but an additional global variable named `alg` is available, representing the algorithm that has just been (or is about to be) executed.

In the *General* group of the processing config dialog you will find two entries named *Pre-execution script file* and *Post-execution script file* where the filename of the scripts to be run in each case can be entered.

17.6 The history manager

17.6.1 The processing history

Every time you execute an algorithm, information about the process is stored in the history manager. Along with the parameters used, the date and time of the execution are also saved.

This way, it is easy to track and control all the work that has been developed using the processing framework, and easily reproduce it.

The history manager is a set of registry entries grouped according to their date of execution, making it easier to find information about an algorithm executed at any particular moment.

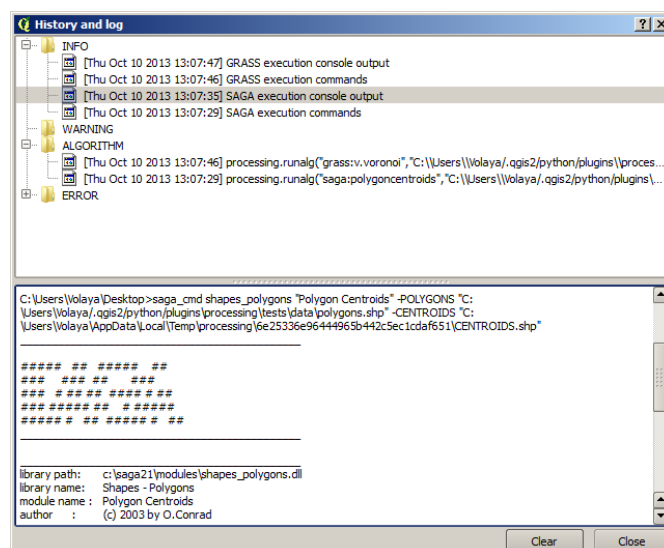


Abbildung 17.30: History

Prozessinformationen werden als Kommandozeilen-Ausdruck gespeichert, auch wenn der Algorithmus aus der Toolbox gestartet wurde. Dies macht es auch nützlich zu lernen, wie man die Kommandozeilen-Schnittstelle verwendet, da man damit auch einen Algorithmus mit der Toolbox anrufen und dann im History Manager sehen und prüfen kann, wie der Algorithmus von der Kommandozeile aus aufgerufen werden kann.

Abgesehen von durchstöberst der Einträge in der Registry, können Prozesse neu ausgeführt werden, indem Sie einfach einen Doppelklick auf den entsprechenden Eintrag machen.

Along with algorithm executions, the processing framework communicates with the user using the other groups of the registry, namely *Errors*, *Warnings* and *Information*. In case something is not working properly, having a look at the *Errors* might help you to see what is happening. If you get in contact with a developer to report a bug or error, the information in that group will be very useful for him to find out what is going wrong.

Bei der Ausführung von Drittanbieter Algorithmen wird dies in der Regel getan, indem eine Verbindung zur Kommandozeilen-Schnittstelle hergestellt wird, die mit dem Benutzer über die Konsole kommuniziert. Obwohl die Konsole nicht angezeigt wird, ist ein vollständiger Auszug in der gespeicherten *Informationen* Gruppe vorhanden, wenn Sie einen Algorithmus starten. Wenn Sie zum Beispiel ein Problem haben, einen SAGA-Algorithmus auszuführen, suchen Sie nach einem Eintrag 'SAGA execution console output', um alle Einträge, die von SAGA generiert wurden zu überprüfen und herauszufinden, wo das Problem ist.

Some algorithms, even if they can produce a result with the given input data, might add comments or additional information to *Warning* block in case they detect potential problems from that data, in order to warn you about them. Make sure you check those messages in case you are having unexpected results.

17.7 Konfiguration externer Anwendungen

The processign framework can be extended using additional applications. Currently, SAGA, GRASS, OTB(Orfeo Toolbox) and R are supported, along with some other command-line applications that provide spatial data analysis functionalities. Algorithms relying on an external application are managed by their own algorithm provider.

This chapter will show you how to configure the processing framework to include these additional applications, and will explain some particular features of the algorithm based on them. Once you have correctly configured the system, you will be able to execute external algorithms from any component like the toolbox or the graphical modeler, just like you do with any other geoalgorithm.

By default, all algorithms that rely on an external application not shipped with QGIS are not enabled. You can enable them in the configuration dialog. Make sure that the corresponding application is already installed in your system. Enabling an algorithm provider without installing the application it needs will cause the algorithms to appear in the toolbox, but an error will be thrown when you try to execute them.

This is because the algorithm descriptions (needed to create the parameters dialog and provide the information needed about the algorithm) are not included with each application, but with QGIS instead. That is, they are part of QGIS, so you have them in your installation even if you have not installed any other software. Running the algorithm, however, needs the application binaries to be installed in your system.

17.7.1 A note for Windows users

If you are not an advanced user and you are running QGIS on windows, you might not be interested in reading the rest of this chapter. Make sure you install QGIS in your system using the OSGeo4W application. That will automatically install SAGA, GRASS and OTB in your system, and configure them so they can be run from QGIS. All the algorithms in the simplified view of the toolbox will be ready to be run, without needing any further configuration.

If you want to know more about how these providers work, or want to use some algorithms not included in the simplified toolbox (such as R scripts), keep on reading.

17.7.2 Eine Bemerkung zu den Datenformaten

When using an external software, opening a file in QGIS does not mean that it can be opened and processed as well on that other software. In most cases, it can read what you have opened in QGIS, but in some cases, that might not be the case. When using databases or uncommon file formats, whether for raster or vector layers, problems might arise. If that happens, try to use well known file formats that you are sure that are understood by both programs, and check to console output (in the history and log dialog) for knowing more about what is going wrong.

Using GRASS raster layers is, for instance, one case in which you might have trouble and not be able to complete your work if you call an external algorithm using such a layer as input. For this reason, these layers will not appear as available to algorithms.

You should, however, find no problems at all with vector layers, since QGIS automatically converts from the original file format to one accepted by the external application before passing the layer to it. This adds an extra processing time, which might be significant if the layer has a large size, so do not be surprised if it takes more to process a layer from a DB connection than one of a similar size stored in a shapefile.

Providers not using external applications can process any layer that you can open in QGIS, since they open it for analysis through QGIS.

Regarding output formats, all formats supported by QGIS as output can be used, both for raster and vector layers. Some provider do not support certain formats, but all can export to common formats raster layers that can be later transformed by QGIS automatically. As in the case of input layers, if this conversion is needed, that might increase the processing time.

If the extension of the filename specified when calling an algorithm does not match the extension of any of the formats supported by QGIS, then a suffix will be added to set a default format. In the case of raster layers, the `tif` extension is used, while `shp` is used for vector layer.

17.7.3 Eine Bemerkung zu Vektorlayern mit ausgewählten Objekten

External applications are also aware of the selection that exist in vector layers within QGIS. However, that requires rewriting all input vector layers, just as if they were originally in a format not supported by the external application. Only when no selection exist, or the *Use only selected features* option is not enabled in the processing general configuration, a layer can be directly passed to an external application.

In other cases, exporting only selected features is needed, which causes execution times to be longer.

SAGA

SAGA algorithms can be run from QGIS if you have SAGA installed in your system and you configure the processing framework properly so it can find SAGA executables. In particular, the SAGA command-line executable is needed to run SAGA algorithms.

In case of running Windows, the standalone installer or the OSGeo4W installer, both install SAGA along with QGIS, and the path is automatically configured, so there is no need to do anything else.

If you have installed SAGA yourself (remember, you need version 2.1), the path to the SAGA executable must be configured. To do it, open the configuration dialog. In the SAGA block you will find a setting named *SAGA Folder*. Enter the path to the folder where SAGA is installed. Close the configuration dialog and now you are ready to run SAGA algorithms from QGIS.

In case you are running linux, SAGA binaries are not included with SEXTANTE, so you have to download and install the software yourself. Please check the SAGA website for more information. SAGA 2.1 is needed.

In this case there is no need to configure that, and you will not see those folders. Instead, you must make sure that SAGA is properly installed and its folder is added to the PATH environment variable. Just open a console and type `saga_cmd` to check that the system can find where SAGA binaries are located.

17.7.4 Über die SAGA KBS Einschränkungen

Most of SAGA algorithms that require several input raster layers, require them to have the same grid system. That is, to cover the same geographic area and have the same cellsize, so their corresponding grids match. When calling SAGA algorithms from QGIS, you can use any layer, regardless of its cellsize and extent. When multiple raster layers are used as input for a SAGA algorithm, QGIS resamples them to a common grid system and then passes them to SAGA (unless the SAGA algorithm can operate with layers from different grid systems).

Die Definition dieses gemeinsamen KBS wird vom Benutzer gesteuert. Sie finden mehrere Parameter im SAGA Bereich des Konfigurationsdialogs. Es gibt zwei Möglichkeiten für die Einstellung des Ziel-KBS:

- Setzen Sie sie manuell und legen die Ausdehnung durch Definition der Werte mit folgenden Parametern fest:
 - *Resampling min X*
 - *Resampling max X*
 - *Resampling min Y*
 - *Resampling max Y*
 - *Resampling cellsize*

Notice that QGIS will resample input layers to that extent, even if they do not overlap with it.

- Automatisch auf Basis des Eingabelayers setzen. Um diese Option zu wählen, aktivieren Sie einfach die *Verwende min Abdeckgitter für Resampling* Option. Alle anderen Einstellungen werden ignoriert und die minimalen Umfang, der alle Schichten umfasst wird verwendet. Die Pixelgröße des Ziellayers ist dann das Maximum aller Pixelgrößen der Eingabelayer.

Für Algorithmen, die nicht mit mehreren Rasterlayern arbeiten, oder für diejenigen, die kein eindeutiges KBS brauchen, wird kein Resampling vor dem Aufruf von SAGA durchgeführt, und die Parameter werden nicht verwendet.

17.7.5 Einschränkungen für Multi-Band-Layer

Unlike QGIS, SAGA has no support for multi-band layers. If you want to use a multiband layer (such as an RGB or multispectral image), you first have to split it into single-banded images. To do so, you can use the 'SAGA/Grid - Tools/Split RGB image' algorithm (which creates 3 images from an RGB image) or the 'SAGA/Grid - Tools/Extract band' algorithm (to extract a single band).

17.7.6 Begrenzung bei der Pixelgröße

SAGA assumes that raster layers have the same cellsize in the X and Y axis. If you are working with a layer with different values for its horizontal and vertical cellsizes, you might get unexpected results. In this case, a warning will be added to the processing log, indicating that an input layer might not be suitable to be processed by SAGA.

17.7.7 Logging

When QGIS calls SAGA, it does it using its command-line interface, thus passing a set of commands to perform all the required operation. SAGA show its progress by writing information to the console, which includes the percentage of processing already done, along with additional content. This output is filtered and used to update the progress bar while the algorithm is running.

Both the commands sent by QGIS and the additional information printed by SAGA can be logged along with other processing log messages, and you might find them useful to track in detailed what is going on when QGIS runs a SAGA algorithm. you will find two settings, namely *Log console output* and *Log execution commands* to activate that logging mechanism.

Most other providers that use an external application and call it through the command-line have similar options, so you will find them as well in other places in the processing settings list.

R. Creating R scripts

R integration in QGIS is different from that of SAGA in that there is not a predefined set of algorithms you can run (except for a few examples). Instead, you should write your scripts and call R commands, much like you would do from R, and in a very similar manner to what we saw in the chapter dedicated to processing scripts. This chapter shows you the syntax to use to call those R commands from QGIS and how to use QGIS objects (layers, tables) in them.

The first thing you have to do, as we saw in the case of SAGA, is to tell QGIS where your R binaries are located. You can do so using the *R folder* entry in the processing configuration dialog. Once you have set that parameter, you can start creating your own R scripts and executing them.

Dies ist wieder anders in Linux. Dort müssen Sie nur sicherstellen, dass der R-Ordner in der Umgebungsvariablen PATH enthalten ist. Wenn Sie nur die Eingabe R in eine Konsole eingeben können, kann es losgehen.

To add a new algorithm that calls an R function (or a more complex R script that you have developed and you would like to have available from QGIS), you have to create a script file that tells the processing framework how to perform that operation and the corresponding R commands to do so.

Script files have the extension `.rsx` and creating them is pretty easy if you just have a basic knowledge of R syntax and R scripting. They should be stored in the R-scripts folder. You can set this folder in the *R settings* group (available from the processing settings dialog), just like you do with the folder for regular processing scripts.

Let's have a look at a very simple file script file, which calls the R method `spsample` to create a random grid within the boundary of the polygons in a given polygon layer. This method belong to the `maptools` package. Since almost all the algorithms that you might like to incorporate into QGIS will use or generate spatial data, knowledge of spatial packages like `maptools` and, specially, `sp`, is mandatory.

```
##polyg=vector
##numpoints=number 10
##output=output vector
##sp=group
pts=spsample(polyg,numpoints,type="random")
output=SpatialPointsDataFrame(pts, as.data.frame(pts))
```

The first lines, which start with a double Python comment sign (`##`), tell QGIS the inputs of the algorithm described in the file and the outputs that it will generate. They work exactly with the same syntax as the SEXTANTE scripts that we have already seen, so they will not be described here again. Check the *processing_scripts* section for more information.

When you declare an input parameter, QGIS uses that information for two things: creating the user interface to ask the user for the value of that parameter and creating a corresponding R variable that can be later used as input for R commands.

In the above example, we are declaring an input of type `vector` named `polyg`. When executing the algorithm, QGIS will open in R the layer selected by the user and store it in a variable also named `polyg`. So the name of a parameter is also the name of the variable that we can use in R for accessing the value of that parameter (thus, you should avoid using reserved R words as parameter names).

Spatial elements such as vector and raster layers are read using the `readOGR()` and `brick()` commands (you do not have to worry about adding those commands to your description file, QGIS will do it) and stored as `Spatial*DataFrame` objects. Table fields are stored as strings containing the name of the selected field.

Tabellen werden geöffnet, indem die den `read.csv()`-Befehl verwenden. Wenn Sie eine Tabelle angeben, die nicht im CSV-Format ist, wird sie vor dem Import in R. umgewandelt.

Additionally, raster files can be read using the `readGDAL()` command instead of `brick()`, by using the `##userreadgdal`.

If you are an advanced user and do not want QGIS to create the object representing the layer, you can use the `##passfilename` tag to indicate that you prefer a string with the filename instead. In this case, it is up to you to open the file before performing any operation on the data it contains.

With the above information, we can now understand the first line of our first example script (the first line not starting with a Python comment).

```
pts=spsample(polyg,numpoints,type="random")
```

Die Variable `Polygon` enthält bereits ein `SpatialPolygonsDataFrame` Objekt, damit kann es verwendet werden, um das `spsample` Verfahren aufzurufen, ebenso wie die `NumPoints`, die die Anzahl der Punkte zeigt, die zum Gitter hinzugefügt werden sollen.

Da wir eine Ausgabe vom Typ Vektor definiert haben mit dem Namen `out`, müssen wir nun eine Variable namens `out` erstellen und `Spatial*DATAframe` Objekt dafür erstellen (in diesem Fall ein `SpatialPointsDataFrame`). Sie können einen beliebigen Namen für Ihre Zwischenvariablen verwenden. Stellen Sie nur sicher, dass die Variable Ihres Endergebnisses den gleichen Namen hat, den Sie zuvor definiert haben und das sie einen geeigneten Wert enthält.

In this case, the result obtained from the `spsample` method has to be converted explicitly into a `SpatialPointsDataFrame` object, since it is itself an object of class `ppp`, which is not a suitable class to be returned to QGIS.

If your algorithm generates raster layers, the way they are saved will depend on whether you have used or not the `#dontuserasterpackage` option. In you have used it, layers are saved using the `writeGDAL()` method. If not, the `writeRaster()` method from the `raster` package will be used.

If you have used the `#passfilename` option, outputs are generated using the `raster` package (with `writeRaster()`), even though it is not used for the inputs.

If you algorithm does not generate any layer, but a text result in the console instead, you have to indicate that you want the console to be shown once the execution is finished. To do so, just start the command lines that produce the results you want to print with the `>` ('greater') sign. The output of all other lines will not be shown. For instance, here is the description file of an algorithm that performs a normality test on a given field (column) of the attributes of a vector layer:

```
##layer=vector
##field=field layer
##nortest=group
library(nortest)
>lillie.test(layer[[field]])
```

The output of the last line is printed, but the output of the first is not (and neither are the outputs from other command lines added automatically by QGIS).

Wenn Ihr Algorithmus eine Grafiken erstellt (mit der `plot()`-Methode), fügen Sie die folgende Zeile ein:


```
##showplots
```

This will cause QGIS to redirect all R graphical outputs to a temporary file, which will be later opened once R execution has finished.

Both graphics and console results will be shown in the processing results manager.

Für weitere Informationen schauen Sie sich bitte die Skript-Dateien an, die SEXTANTE bereits enthält. Die meisten von ihnen sind ziemlich einfach und werden wesentlich dazu beitragen, wie Sie Ihre eigenen erstellen.

Bemerkung: `rgdal` and `maptools` libraries are loaded by default so you do not have to add the corresponding `library()` commands (you have to make sure, however, that those two packages are installed in your R distribution). However, other additional libraries that you might need have to be explicitly loaded. Just add the necessary commands at the beginning of your script. You also have to make sure that the corresponding packages are installed in the R distribution used by QGIS. The processing framework will not take care of any package installation. If you run a script that requires an uninstalled package, the execution will fail, and SEXTANTE will try to detect which packages are missing. You must install those missing libraries manually before you can run the algorithm.

GRASS

Die Konfiguration von GRASS ist nicht viel anders als die Konfiguration von SAGA. Zuerst muss der Pfad zu dem Ordner GRASS definiert werden, aber nur, wenn Sie Windows verwenden. Zusätzlich gibt es einen Shell-Interpreter (in der Regel: `msys.exe`, den Sie in den meisten GRASS für Windows-Distributionen finden) der definiert werden muss, genauso wie der Pfad dorthin.

By default, the processing framework tries to configure its GRASS connector to use the GRASS distribution that ships along with QGIS. This should work without problems in most systems, but if you experience problems, you might have to do it manually. Also, if you want to use a different GRASS installation, you can change that setting and point to the folder where that it is installed. GRASS 6.4 is needed for algorithms to work correctly.

Wenn Sie Linux verwenden, müssen Sie nur noch sicherstellen, dass GRASS richtig installiert ist, und dass es problemlos von einer Konsole ausgeführt werden kann.

GRASS Algorithmen verwenden eine Region für die Berechnungen. Diese Region kann manuell definiert werden unter Verwendung von Werten ähnlich denen, die in der Sage Konfiguration stehen oder automatisch, wobei die minimale Ausdehnung aller Eingangslayer verwendet werden, wenn der Algorithmus ausgeführt wird. Wenn dies das Verhalten ist, das Sie bevorzugen, können Sie es über die Option *Verwende min abdecken Region* in den GRASS Konfigurationsparametern definieren.

The last parameter that has to be configured is related to the mapset. A mapset is needed to run GRASS, and the processing framework creates a temporary one for each execution. You have to specify if the data you are working with uses geographical (lat/lon) coordinates or projected ones.

GDAL

No additional configuration is needed to run GDAL algorithms, since it is already incorporated to QGIS and algorithms can infer its configuration from it.



Orfeo ToolBox

Orfeo ToolBox (OTB) algorithms can be run from QGIS if you have OTB installed in your system and you have configured QGIS properly, so it can find all necessary files (command-line tools and libraries).

As in the case of SAGA OTB binaries are included in the standalone installer for Windows, but are not included if you are running Linux, so you have to download and install the software yourself. Please check the OTB website for more information.

Once OTB is installed, start QGIS, open the processing configuration dialog and configure the OTB algorithm provider. In the *Orfeo Toolbox (image analysis)* block you will find all settings related to OTB. First ensure that algorithms are enabled.

Then configure the path to the folder where OTB command-line tools and libraries are installed:

-  In der Regel *OTB Programme-Ordner* verweist auf `/usr/lib/otb/applications` und den *OTB Kommandozeilen-Tools Ordner* unter `/usr/bin`
-  if you use OSGeo4W installer, than install `otb-bin` package and enter `C:\OSGeo4W\apps\orfeotoolbox\applications` as *OTB applications folder* and `C:\OSGeo4W\bin` as *OTB command line tools folder*. This values should be configured by default, but if you have a different OTB installation, configure them to the correspondig values in your system.

TauDEM

Um diesen Anbieter zu verwenden, müssen Sie die TauDEM Kommandozeilen-Tools installieren.

17.7.8 Windows

Please visit [TauDEM homepage](#) for installation instructions and precompiled binaries for 32bit and 64bit systems. **IMPORTANT:** you need TauDEM 5.0.6 executables, version 5.2 is currently not supported.

17.7.9 Linux

Es gibt keine Pakete für die meisten Linux-Distribution, daher sollten Sie TauDEM selbst kompilieren. Weil TauDEM MPICH2 verwendet, installieren Sie es zuerst mit Ihrem Lieblings-Paketmanager. TauDEM arbeitet auch mit OpenMPI, also können Sie auch das verwenden, statt MPICH2.

Laden Sie den TauDEM 5.0.6 [Quellcode](#) herunter und entpacken Sie die Dateien im selben Ordner.

Öffne `linearpart.h` und füge hinzu nach Zeile

```
#include "mpi.h"
```

füge neue Zeile hinzu mit

```
#include <stdint.h>
```

dadurch bekommen Sie

```
#include "mpi.h"
#include <stdlib.h>
```

Speichern Sie Änderungen und schliessen Sie die Datei. Nun öffnen Sie die Datei `tiffIO.h`, suchen Sie Zeile `#include "stdint.h"` und tauschen Sie die Anführungsstriche (" ") durch `<>` aus

```
#include <stdint.h>
```

Speichern Sie die Änderungen und schliessen Sie die Datei. Erstellen Sie einen build Ordner und wechseln Sie in diesen

```
mkdir build
cd build
```

Konfigurieren Sie Ihren Build mit dem Kommando

```
CXX=mpicxx cmake -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=/usr/local ..
```

und dann kompilieren

make

Schliesslich, um TauDEM unter /usr/local/bin zu installieren, führen Sie aus

```
sudo make install
```

17.8 The SEXTANTE Commander

SEXTANTE includes a practical tool that allows you to run algorithms without having to use the toolbox, but just typing the name of the algorithm you want to run.

This tool is known as the *SEXTANTE commander*, and it is just a simple text box with autocompletion where you type the command you want to run.

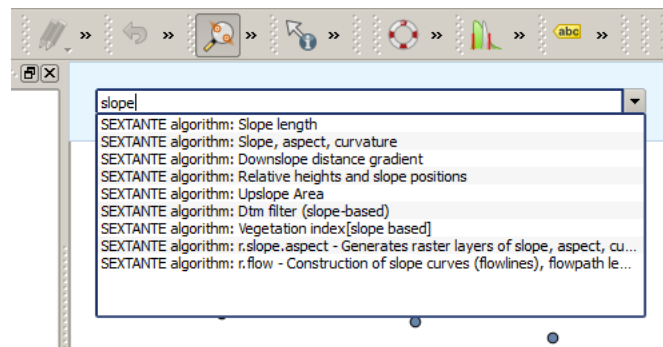


Abbildung 17.31: The SEXTANTE Commander

The commander is started from the *Analysis* menu or, more practically, pressing Shift + Ctrl + M (you can change that default keyboard shortcut in the QGIS configuration if you prefer a different one). Apart from executing SEXTANTE algorithms, the commander gives you access to most of the functionality in QGIS, which means that it gives you a practical and efficient way of running QGIS tasks, and allows you to control QGIS reducing the usage of buttons and menus.

Moreover, the commander is configurable and you can add your custom commands and have them just a few keystrokes away, making it a powerful tool to become more productive in your daily work with QGIS

17.8.1 Available commands

The commands available in the commander fall in the following categories:

- SEXTANTE algorithms. They are shown as SEXTANTE algorithm: <name of the algorithm>.
- Menu items. They are shown as Menu item: <menu entry text>. All menus items available from the QGIS interface are available, even if they are included in a submenu.
- Python functions. You can create short Python functions that will be then included in the list of available commands. They are shown as Function: <function name>

To run any of the above, just start typing and then select the corresponding element from the list of available ones that appears after filtering the whole list of commands with the text you have entered.

In the case of calling a Python function, you can select the entry in the list, which is prefixed by Function: (for instance, Function: removeall), or just directly type the function name (``removeall in the previous example). There is no need to add brackets after the function name.

17.8.2 Creating custom functions

Custom functions are added by entering the corresponding Python code in the `commands.py` file that is found in the `.qgis/sexante/commander` directory in your user folder. It is just a simple Python file where you can add the functions that you need.

The file is created the first time you open the commander, with a few example functions. If you haven't launched the commander yet, you can create the file yourself. To edit the `commands` file, use your favorite text editor. You can also use a built-in editor by calling the `edit` command from the commander. It will open the editor with the `commands` file, and you can edit it directly and then save your changes.

For instance, you can add the following function, which removes all layers:

```
from qgis.gui import *

def removeall():
    mapreg = QgsMapLayerRegistry.instance()
    mapreg.removeAllMapLayers()
```

Once you have added the function, it will be available in the commander, and you can invoke it by typing `removeall`. There is no need to do anything apart from writing the function itself.

Functions can receive parameters. Add `*args` to your function definition, to receive argument. When calling the function from the commander, parameters have to be passed separated by spaces.

Here is an example of a function that loads a layer and takes a parameter with the filename of the layer to load.

```
import sextante

def load(*args):
    sextante.load(args[0])
```

If you want to load a layer in `/home/myuser/points.shp`, type `load /home/myuser/points.shp` in the commander text box.

Druckzusammenstellung

The print composer provides growing layout and printing capabilities. It allows you to add elements such as the QGIS map canvas, text labels, images, legends, scalebars, basic shapes, arrows, attribute tables and HTML frames. You can size, group, align and position each element and adjust the properties to create your layout. The layout can be printed or exported to image formats, Postscript, PDF or to SVG (export to SVG is not working properly with some recent Qt4 versions, you should try and check individual on your system). You can save the layout as template and load it again in another session. Finally, generating several maps based on a template can be done through the Atlas generator. See a list of tools in [table_composer_1](#):








































Icon	Zweck	Icon	Zweck
	Save Project		New Composer
	Duplicate Composer		Composer Manager
	Aus Vorlage laden		Als Vorlage speichern
	Speichern als Rasterbild		Als PDF exportieren
	Speichern als SVG		Drucken
	Volle Ausdehnung		Hineinzoomen
	Hinauszoomen		Aktualisiere Ansicht
	Letzte Änderung zurücknehmen		Letzte Änderung wiederherstellen
	Add new map from QGIS map canvas		Bild hinzufügen
	Neue Beschriftung hinzufügen		Neue Legende hinzufügen
	Neuen Maßstab hinzufügen		Einfaches Objekt hinzufügen
	Pfeil hinzufügen		Fügt Attributtabelle hinzu
	Add a HTML Frame		
	Eintrag wählen/verschieben		Den Elementinhalt verschieben
	Elemente gruppieren		Gruppe auflösen
	Hervorholen		Versenken
	In den Vordergrund holen		In den Hintergrund schicken
	Linksbündig		Rechtsbündig
	Zentrieren		Vertikal zentrieren
	Oben bündig		Unten bündig


Tabelle Composer 1: Funktionen der Druckzusammenstellung

All Print Composer tools are available in menus and as icons in a toolbar. The toolbar can be switched off and on


using the right mouse button over the toolbar.

18.1 First steps

18.1.1 Ein neues Template öffnen

Before you start to work with the print composer, you need to load some raster and vector layers in the QGIS map canvas and adapt their properties to suit your own convenience. After everything is rendered and symbolized to your liking, click the  New Print Composer icon in the toolbar or choose *File* → *New Print Composer*. You will be prompt to choose a title for the new composer.

18.1.2 Die Druckzusammenstellung verwenden

Opening the print composer provides you with a blank canvas to which you can add the current QGIS map canvas, text labels, images, legends, scalebars, basic shapes, arrows, attribute tables and HTML frames. [Figure_composer_1](#) shows the initial view of the print composer with an activated  *Snap to grid* mode but before any elements are added.

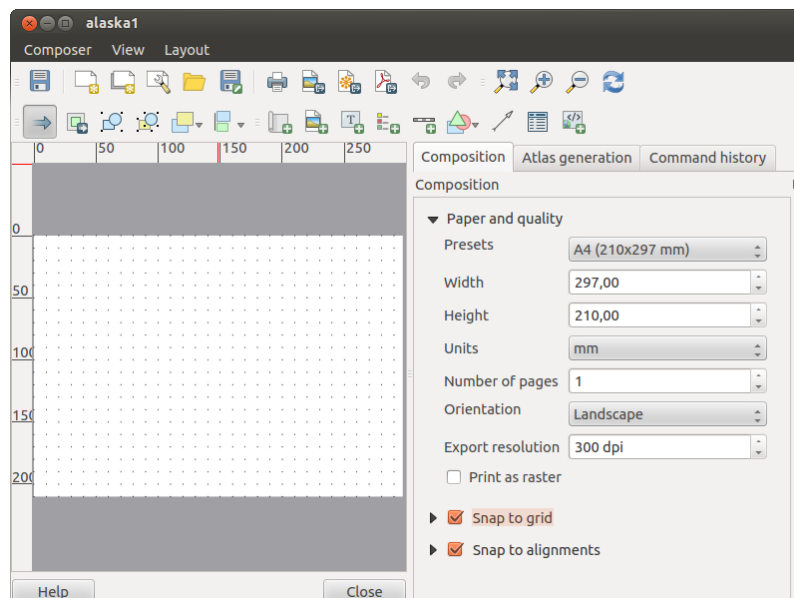






Abbildung 18.1: Print Composer 

The print composer provides four tabs:





- The *Composition* tab allows you to set paper size, orientation, the print quality for the output file in dpi and to activate snapping to a grid of a defined resolution. You can also choose the *Number of pages* your composition will have. Please note, the  *Snap to grid* feature only works, if you define a grid resolution > 0. Furthermore you can also activate the  *Print as raster* checkbox. This means all elements will be rastered before printing or saving as Postscript or PDF.
- The *Item Properties* tab displays the properties for the selected item element. Click the  Select/Move item icon to select an element (e.g. legend, scalebar or label) on the canvas. Then click the *Item Properties* tab and customize the settings for the selected element.
- The *Command history* tab (hidden by default) displays a history of all changes applied to the print composer layout. With a mouse click it is possible to undo and redo layout steps back and forth to a certain status.

- The *Atlas generation* tab allows to enable the generation of an atlas for the current composer and gives access to its parameters.

You can add multiple elements to the composer. It is also possible to have more than one map view or legend or scalebar in the print composer canvas, on one or several pages. Each element has its own properties and in the case of the map, its own extent. If you want to remove any elements from the composer canvas you can do that with the **Delete** or the **Backspace** key.


In der Druckzusammenstellung navigieren

To navigate in the canvas layout, the print composer provides 4 general tools:

-  Hineinzoomen
-  Hinauszoomen
-  Volle Ausdehnung
-  Aktualisiere Ansicht

18.1.3 Composition tab — General composition setup

In the *Composition* tab, you can define the global settings of your composition.

- You can choose one of the *Presets* for your papersheet, or enter your custom *width* and *height*.
- Composition can now be parted on several pages. For instance, a first page can show a map canvas and a second page will show the attribute table associated to a layer while a third one shows a HTML frame linking to your organization website. Set the *Number of pages* to the desired value.
- Choose the page *Orientation* and its *Exported resolution*
- When checked, the  *print as raster* means all elements will be rasterized before printing or saving as Postscript or PDF.
- *Snap to grid* and *Snap to alignments* tools make accomplishing some tasks much easier. There's three types of grid: **Dots**, **Solid** lines and **Crosses**. You can adjust *spacings*, *offsets* and *color* to your need.
- *Selection tolerance* defines the maximum distance below which an item is snapped to the grid.
- *Snap to alignments* shows helping lines when the borders or axis of two items are aligned.

18.1.4 Composer items general options

Composer items have a set of common properties you will find on the bottom of the *Item Properties* tab: Position and size, Frame, Background, Item ID and Rendering (See [figure_composer_2](#))






- The *Position and size* dialog lets you define size and position of the frame that contains the item. You can also choose which *Reference point* will be set at the **X** and **Y** coordinates previously defined.
- The  *Frame* shows or hides the frame around the label. Click on the **[Color]** and **[Thickness]** buttons to adjust those properties.
- the  *Background* enables or disables a background color. Click on the **[Color...]** button to display a dialog where you pick a color or choose from a custom setting. Transparency can also be adjusted through the **alpha** field.
- Use the *Item ID* to create a relationship to other print composer items.
- *Rendering* mode can be selected in the option field. See [Rendering_Mode](#).

Abbildung 18.2: Common Item properties Dialogs 

18.2 Rendering mode

QGIS now allows advanced rendering for composer items just like vector and raster layers.


Abbildung 18.3: Rendering mode 

- **Transparency** : you can make the underlying item in the composer visible with this tool. Use the slider to adapt the visibility of your item to your needs. You can also make a precise definition of the percentage of visibility in the menu beside the slider.
- **Blending mode**: you can achieve special rendering effects with these tools that you previously only know from graphics programs. The pixels of your overlaying and underlaying items are mixed through the settings described below.
 - Normal: This is the standard blend mode which uses the alpha channel of the top pixel to blend with the Pixel beneath it; the colors aren't mixed
 - Lighten: It selects the maximum of each component from the foreground and background pixels. Be aware that the results tend to be jagged and harsh.
 - Screen: Light pixels from the source are painted over the destination, while dark pixels are not. This mode is most useful for mixing the texture of one layer with another layer. E.g. you can use a hillshade to texture another layer
 - Dodge: Dodge will brighten and saturate underlying pixels based on the lightness of the top pixel. So brighter top pixels cause the saturation and brightness of the underlying pixels to increase. This works best if the top pixels aren't too bright, otherwise the effect is too extreme.
 - Addition: This blend mode simply adds pixel values of one layer with the other. In case of values above 1 (in the case of RGB), white is displayed. This mode is suitable for highlighting features.

- **Darken:** Creates a resultant pixel that retains the smallest components of the foreground and background pixels. Like lighten, the results tend to be jagged and harsh
- **Multiply:** It multiplies the numbers for each pixel of the top layer with the corresponding pixel for the bottom layer. The results are darker pictures.
- **Burn:** Darker colors in the top layer causes the underlying layers to darken. Can be used to tweak and colorise underlying layers.
- **Overlay:** Combines multiply and screen blending modes. In the resulting picture light parts of the picture become lighter and dark parts become darker.
- **Soft light:** Very similar to overlay, but instead of using multiply/screen it uses color burn/dodge. This one is supposed to emulate shining a soft light onto an image.
- **Hard light:** Hard light is very similar to the overlay mode. It's supposed to emulate projecting a very intense light onto an image.
- **Difference:** Difference subtracts the top pixel from the bottom pixel or the other way round, to always get a positive value. Blending with black produces no change, as values for all colors are 0.
- **Subtract:** This blend mode simply subtracts pixel values of one layer with the other. In case of negative values, black is displayed.


18.3 Composer Items




18.3.1 Adding a current QGIS map canvas to the Print Composer

Click on the  **Add new map** toolbar button in the print composer toolbar to add the QGIS map canvas. Now drag a rectangle on the composer canvas with the left mouse button to add the map. To display the current map, you can choose between three different modes in the map *Item Properties* tab:

- **Rechteck** ist die Standardeinstellung. Es wird ein leeres Kästchen mit der Meldung 'Karte wird hier gedruckt' angezeigt.
- **Cache** führt dazu, dass die Karte in der momentanen Bildschirmauflösung gerendert wird. Wenn man im Composer zoomt, wird nicht neu gerendert sondern nur das Bild skaliert.
- **Zeichnen** führt dazu, dass beim Zoomen im Composer neu gerendert wird, aber aus Speicherplatzgründen nur bis zu einer Maximalauflösung.

Cache ist der Standard Preview Modus, wenn Sie eine Karte neu in die Druckzusammenstellung laden.

Sie können die Größe des Kartenfensters in der Druckzusammenstellung nachträglich verändern, indem sie auf den Knopf  **Selektiere/Verschiebe Eintrag** klicken, mit der Maus das Kartenfenster auswählen und die Größe an den blauen Ecken verändern. Sie können die Größe auch verändern, indem Sie das Element selektieren und die Breite und Höhe im Reiter *Eintrag* anpassen.

Um Layer innerhalb der Druckzusammenstellung im Kartenelement zu verschieben, klicken Sie auf den Knopf  **Den Elementinhalt verschieben**. Sie können nun mit der linken Maustaste die Layer im Kartenelement verschieben. Nachdem Sie den richtigen Platz für das Kartenelement gefunden haben, kann es innerhalb des Print Composer Kartenfensters gesichert werden. Wählen Sie dazu das Kartenelement aus und drücken Sie auf die rechte Maustaste, um es zu  **sichern**. Mit einem erneuten rechten Mausklick ist es wieder entsichert. Sie können das Kartenelement auch sichern, indem Sie das Kontrollkästchen  **Layer des Kartenelements festhalten** aktivieren im *Eigenschaften* Reiter des Kartendialogs.

Main properties

The *Main properties* dialog of the map *Item Properties* tab provides following functionalities (see [figure_composer_4](#)):

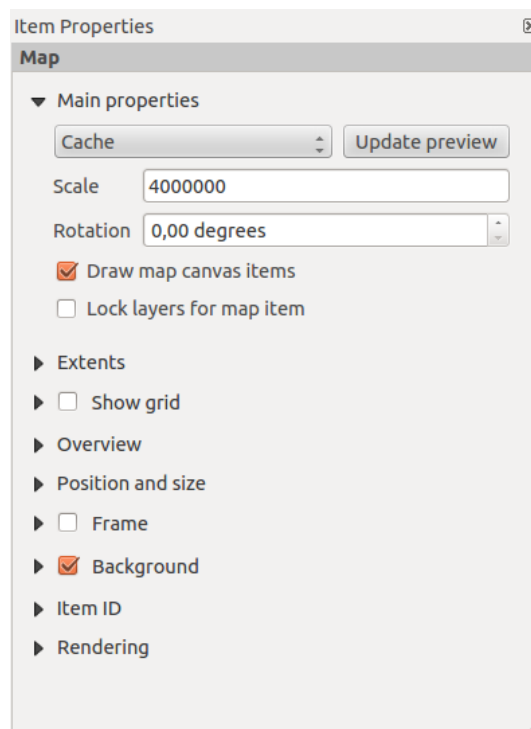


Abbildung 18.4: Map Item properties Tab 

- The **Preview** area allows to define the preview modes 'Rectangle', 'Cache' and 'Render', as described above. If you change the view on the QGIS map canvas by zooming or panning or changing vector or raster properties, you can update the print composer view selecting the map element in the print composer and clicking the [**Update preview**] button.
- The field *Scale* sets a manual scale.
- The field *Rotation* allows to rotate the map element content clockwise in degrees. Note, a coordinate frame can only be added with the default value 0.
- The ☒ *Draw map canvas items* lets you show annotations that may be placed on the map canvas in the main QGIS window.
- You can choose to lock the layers shown on a map item. Check the ☒ *Lock layers for map item*. Any layer that would be displayed or hidden in the main QGIS window after checked on won't appear or be hidden in the map item of the composer. But style and labels of a locked layer is still refreshed accordingly to the main QGIS interface.

Extents

The *Extents* dialog of the map item tab provides following functionalities (see Figure [figure_composer_5](#)):

- Der **Kartenausmaß** Bereich ermöglicht es, das Kartenausmaß mittels Y und X min/max Werten zu definieren. Oder Sie drücken einfach auf den Knopf [**Anzeigegrenzen übernehmen**].

If you change the view on the QGIS map canvas by zooming or panning or changing vector or raster properties, you can update the print composer view selecting the map element in the print composer and clicking the [**Update preview**] button in the map *Item Properties* tab (see Figure [figure_composer_2](#)).

Grid

The *Grid* dialog of the map *Item Properties* tab provides following functionalities (see [Figure_composer_6](#)):

▼ Extents

X min

Y min

X max

Y max

Abbildung 18.5: Map Extents Dialog 

▼ ☒ Show grid

Grid type

Interval

Offset

Cross width

Frame style



Frame width

Line style

Blend mode

▶ ☐ Draw coordinates

Abbildung 18.6: Map Grid Dialog 

- The  *Show grid* checkbox allows to overlay a grid to the map element. As grid type you can specify to use solid line or cross. Symbology of the grid can be chosen. See Section [Rendering_Mode](#). Furthermore you can define an interval in X and Y direction, an X and Y offset, and the width used for cross or line grid type.
- You can choose to paint the frame with a Zebra style. If not selected, general frame option is used (See Section [Frame_dialog](#)) Advanced rendering mode is also available for grids. See Section [Rendering_mode](#)
- The  *Draw coordinates* checkbox allows to add coordinates to the map frame. The annotation can be drawn inside or outside the map frame. The annotation direction can be defined as horizontal, vertical, horizontal and vertical, or boundary direction, for each border individually. Units can be in meters or in degrees. Finally you can define the grid color, the annotation font, the annotation distance from the map frame and the precision of the drawn coordinates.

Overview

The *Overview* dialog of the map *Item Properties* tab provides following functionalities (see [Figure_composer_7](#)):

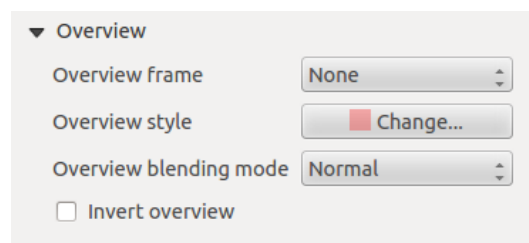




Abbildung 18.7: Map Overview Dialog 

If the composer has more than one map, you can choose to use a map to show the extents of a second map. The *Overview* dialog of the map *Item Properties* tab allows to customize the appearance of that feature.

- The *Overview frame* combolist references the map item whose extents will be drawn on the present map item.
- The *Overview Style* allows to change the frame color. See Section [vector_style_manager](#) .
- The *Overview Blend mode* allows different transparency blend modes, to enhance visibility of the frame. See [Rendering_Mode](#)
- If checked, the  *Invert overview* creates a mask around the extents : the referenced map extents are shown clearly whereas everything else is blended with the frame color.

18.3.2 Adding a Label item to the Print Composer

To add a label, click the  *Add label* icon, place the element with the left mouse button on the print composer canvas and position and customize its appearance in the label *Item Properties* tab.

The *Item Properties* tab of a Label item provides following functionalities:

Main properties

The *Main properties* dialog of the Label *Item Properties* tab provides following functionalities (see [Figure_composer_9](#)):

- The Main properties dialog is where is inserted the text (html or not) or the expression needed to fill the label added to the composer canvas.

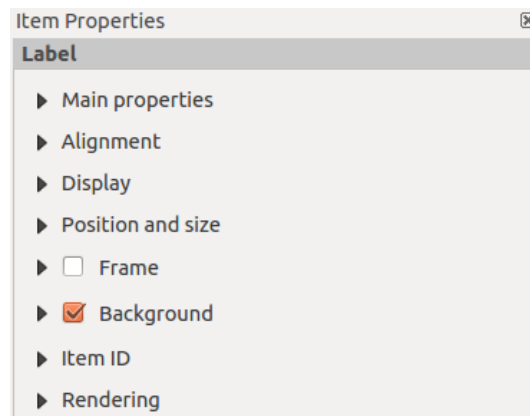



Abbildung 18.8: Label Item properties Tab 

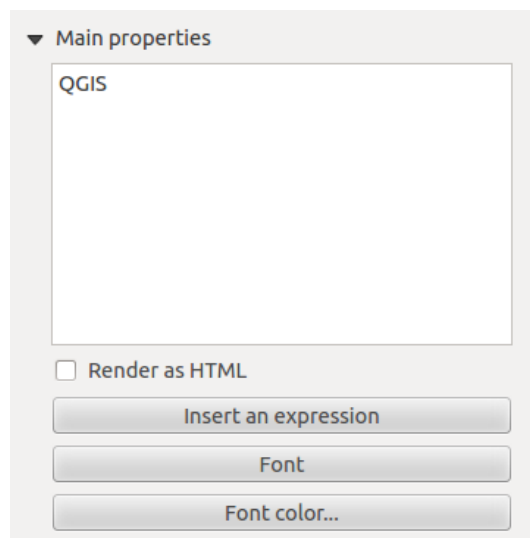



Abbildung 18.9: Label Main properties Dialog 

- Labels can be interpreted as html code: check the  *Render as HTML*. You can now insert a url, an clickable image that link to a web page or something more complex.
- You can also insert an expression. Click on the **[Insert an expression]** to open a new dialog. Build an expression by clicking the functions available in the left side of the panel. On the right side of the *Insert an expression dialog* is displayed the help file associated with the function selected. Two special categories can be useful, particularly associated with the Atlas functionality : geometry functions and records functions. On the bottom side, a preview of the expression is shown.
- Define font and font color by clicking on the **[Font]** and **[Font color...]** buttons

Alignment and Display

The *Alignment* and *Display* dialogs of the *Label Item Properties* tab provide following functionalities (see [Figure_composer_10](#)):

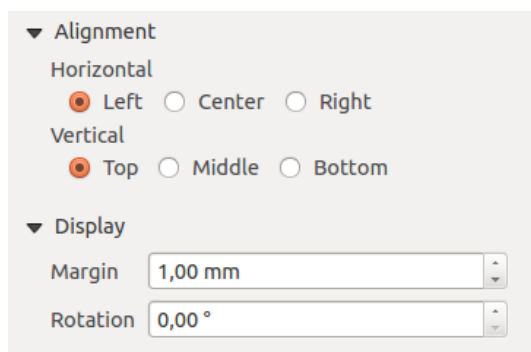




Abbildung 18.10: Label Alignment and Display Dialogs 

- You can define the horizontal and vertical alignment in the *Alignment* zone
- In the **Display** tag, you can define a margin in mm and/or a rotation angle in degrees for the text.

18.3.3 Adding an Image item to the Print Composer

To add an image, click the  *Add image* icon, place the element with the left mouse button on the print composer canvas and position and customize its appearance in the image *Item Properties* tab.

The image *Item Properties* tab provides following functionalities (see [figure_composer_11](#)):

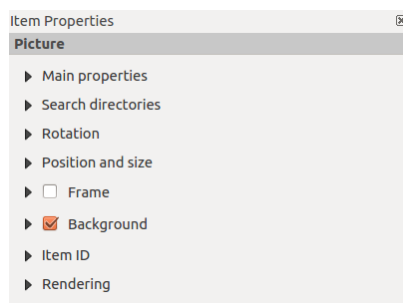


Abbildung 18.11: Image Item properties Tab 

Main properties, Search directories and Rotation

The *Main properties* and *Search directories* dialogs of the *Image Item Properties* tab provide following functionalities (see [Figure_composer_12](#)):

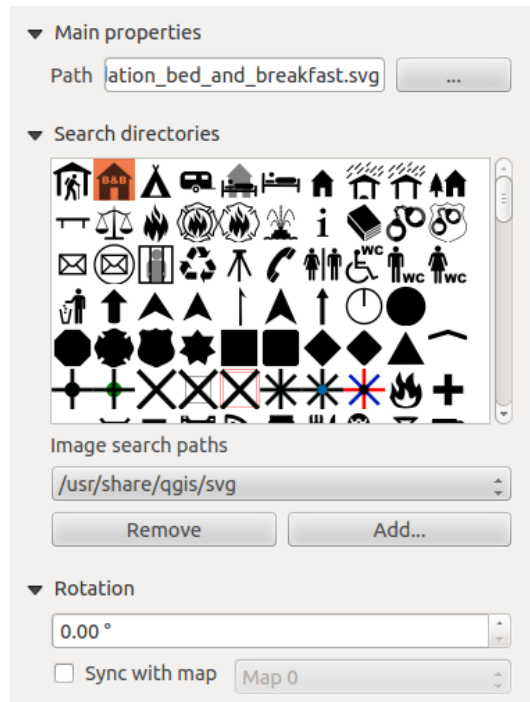




Abbildung 18.12: Image Main properties, Search directories and Rotation Dialogs 

- The **Main properties** dialog shows the current image that is displayed in the image item. Click on the [...] button to select a file on your computer.
- This dialog shows all pictures stored in the selected directories.
- Der Bereich **Verzeichnisse durchsuchen** ermöglicht es, Ordner mit SVG-Bildern in die Bilddatenbank zu integrieren oder zu entfernen.
- Image can be rotate, with the *Rotation* field.
- Activating the ☒ *Sync with map* checkbox synchronizes the rotation of a picture in the QGIS map canvas (i.e. a rotated north arrow) with the appropriate print composer image.

18.3.4 Adding a Legend item to the Print Composer

Um eine Vektorlegende hinzuzufügen, drücken Sie auf das Icon  **Vektorlegende hinzufügen**, platzieren das Element mit der linken Maustaste auf dem Kartenblatt und passen dann die Eigenschaften des Elementes im *Legende Eintrag Reiter* an.

The *Item properties* of a legend item tab provides following functionalities (see [figure_composer_14](#)):

Main properties

The *Main properties* dialog of the legend *Item Properties* tab provides following functionalities (see [figure_composer_14](#)):

- Here you can adapt the legend title.

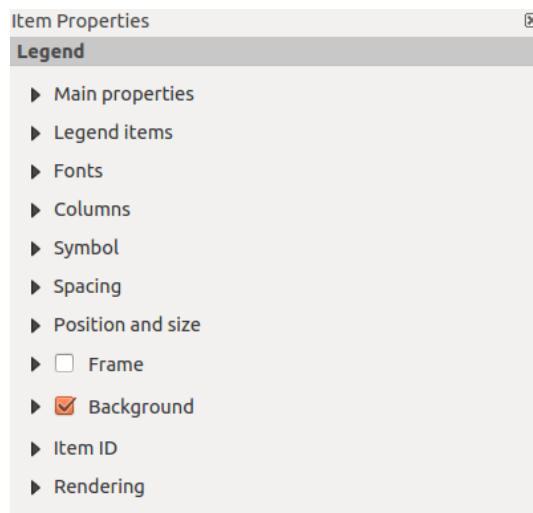


Abbildung 18.13: Legend Item properties Tab

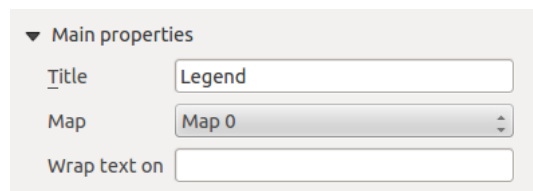


Abbildung 18.14: Legend Main properties Dialog

- Choose which *Map* item the current legend will refer to in the select list.
- Since QGIS 1.8, you can wrap the text of the legend title to a given character.

Legend items

The *Legend items* dialog of the legend *Item Properties* tab provides following functionalities (see [figure_composer_15](#)):

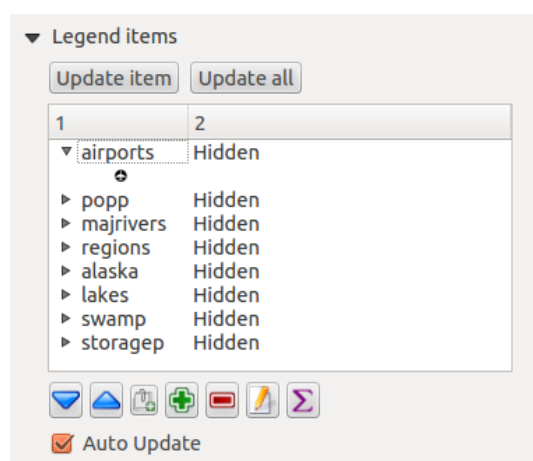


Abbildung 18.15: Legend Legend Items Dialog

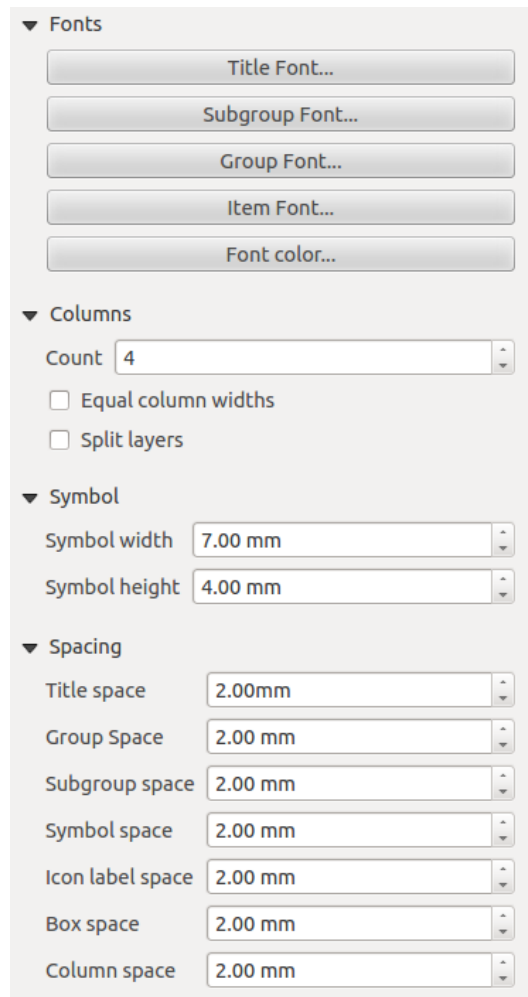
- The legend items window lists all legend items and allows to change item order, group layers, remove and restore items of the list, edit layer names. After changing the symbology in the QGIS main window you can

click on **[Update]** to adapt the changes in the legend element of the print composer. The item order can be changed using the **[Up]** and **[Down]** buttons or with 'drag and drop' functionality.

- The feature count for each vector layer can be shown by enable the **[Sigma]** button.
- Legend can be updated automatically, ☒ *Auto-update* is checked.

Fonts, Columns, Symbol and Spacing

The *Fonts*, *Columns*, *Symbol* and *Spacing* dialogs of the legend *Item Properties* tab provide following functionalities (see [figure_composer_16](#)):



The screenshot shows the 'Legend Item Properties' dialog with four expandable sections:


- Fonts:** Contains five buttons: 'Title Font...', 'Subgroup Font...', 'Group Font...', 'Item Font...', and 'Font color...'.
- Columns:** Includes a 'Count' spinner set to 4, and two checkboxes: 'Equal column widths' (unchecked) and 'Split layers' (unchecked).
- Symbol:** Includes 'Symbol width' and 'Symbol height' spinners, both set to 7.00 mm and 4.00 mm respectively.
- Spacing:** Includes seven spinners for 'Title space', 'Group Space', 'Subgroup space', 'Symbol space', 'Icon label space', 'Box space', and 'Column space', all set to 2.00 mm.

Abbildung 18.16: Legend Fonts, Columns, Symbol and Spacing Dialogs 

- You can change the font of the legend title, group, subgroup and item (layer) in the legend item. Click on a category button to open a **Select font** dialog.
- All those items will get the same **Color**
- Legend items can be arranged in several columns. Select the correct value in the *Count* field.
- The ☒ *Equal columns widths* sets how legend columns should be adjusted.
- The ☒ *Split layers* option allows a categorized or a graduated layer legend to be divided upon columns.
- You can change width and height of the legend symbol in this dialog.

- Spacing around title, group, subgroup, symbol, icon label, box space or column space can be customized through that dialog.

18.3.5 Adding a Scalebar item to the Print Composer

Um einen Maßstab hinzuzufügen, drücken Sie auf das Icon  **Neuen Maßstab hinzufügen**, platzieren das Element mit der linken Maustaste auf dem Kartenblatt und passen dann die Eigenschaften des Elementes im Reiter *Maßstab Eintrag* an.

The *Item properties* of a scalebar item tab provides following functionalities (see [figure_composer_17](#)):

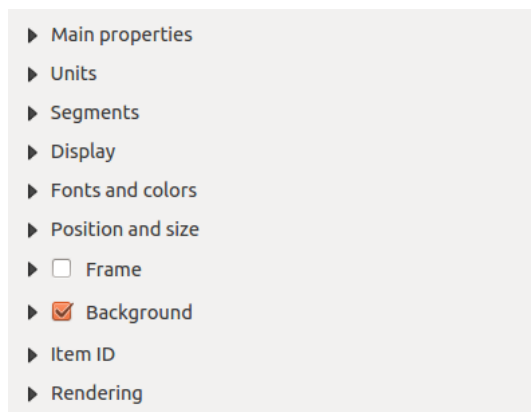


Abbildung 18.17: Scalebar Item properties Tab 

Main properties

The *Main properties* dialog of the scalebar *Item Properties* tab provides following functionalities (see [figure_composer_18](#)):

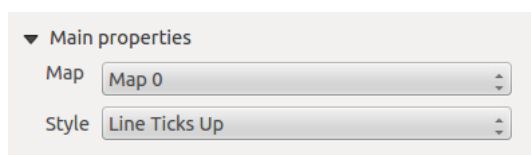



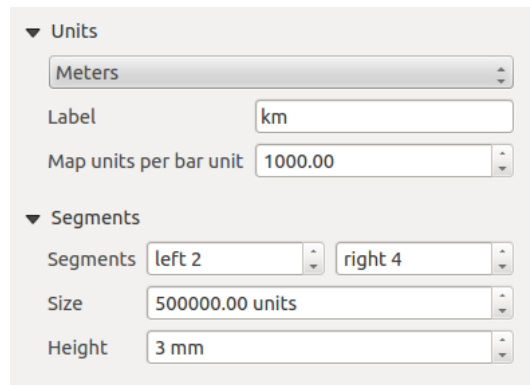
Abbildung 18.18: Scalebar Main properties Dialog 

- First choose the map the scalebar will be attached to.
- then choose the style of your scalebar. Six styles are available :
- **Single box** and **Double box** styles which contain one or two lines of boxes alternating colors,
- **Middle**, **Up** or **Down** line ticks,
- **Numeric** : the scale ratio is printed, i.e. 1:50000.

Units and Segments

The *Units* and *Segments* dialogs of the scalebar *Item Properties* tab provide following functionalities (see [figure_composer_19](#)):

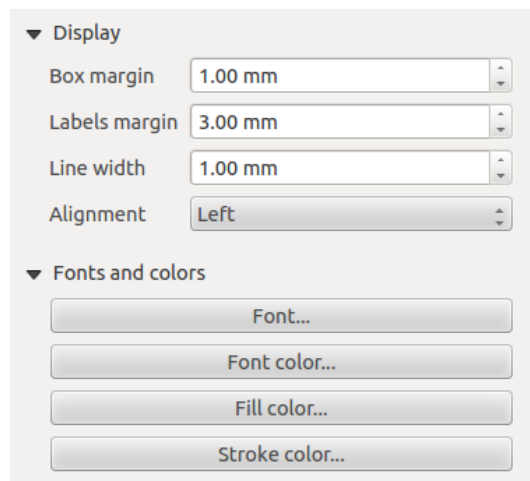
In those two dialogs, you can set how the scalebar will be represented.

Abbildung 18.19: Scalebar Units and Segments Dialogs 

- Select the map units used. There's three possible choices : **Map Units** is the automated unit selection, **Meters** or **Feet** force unit conversions.
- The *Label* field defines the text used to describe the unit of the scalebar.
- The *Map units per bar unit* allows to fix the ratio between a map unit and its representation in the scalebar.
- You can define how many *Segments* will be drawn on the left and on the right side of the scalebar, and how long will be each segment (*Size* field). *Height* can also be defined.



Display, Fonts and colors

The *Display* and *Fonts and colors* dialogs of the scalebar *Item Properties* tab provide following functionalities (see [figure_composer_20](#)):

Abbildung 18.20: Scalebar Display, Fonts and colors Dialogs 

- You can define how the scalebar will be displayed in its frame. Adjust the *Box margin* between text and frame borders, *Labels margin* between text and scalebar drawing and the *Line width* of the scalebar drawing.
- The *Alignment* in the *Display* dialog only applies to *Numeric* styled scalebars and puts text on the left, middle or right side of the frame.

18.3.6 Adding a Basic shape or Arrow item to the Print Composer

It is possible to add basic shapes (Ellipse, Rectangle, Triangle) and arrows to the print composer canvas : click the  Add basic shape icon or the  Add Arrow icon, place the element with the left mouse button on the print composer canvas and position and customize their appearance in the *Item Properties* tab.

The *Shape* Item properties tab allows to draw an ellipse, rectangle, or triangle in the print composer canvas. You can define its outline and fill color, the outline width and a clockwise rotation.

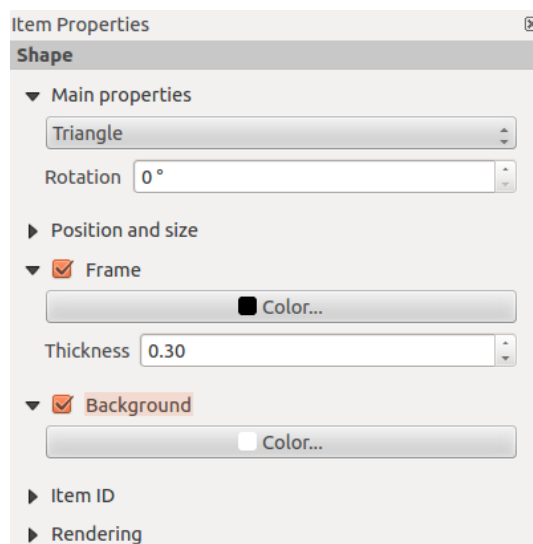


Abbildung 18.21: Shape Item properties Tab 

The *Arrow* Item properties tab allows to draw an arrow in the print composer canvas. You can define color, outline and arrow width and it is possible to use a default marker and no marker and a SVG marker. For the SVG marker you can additionally add a SVG start and end marker from a directory on your computer.

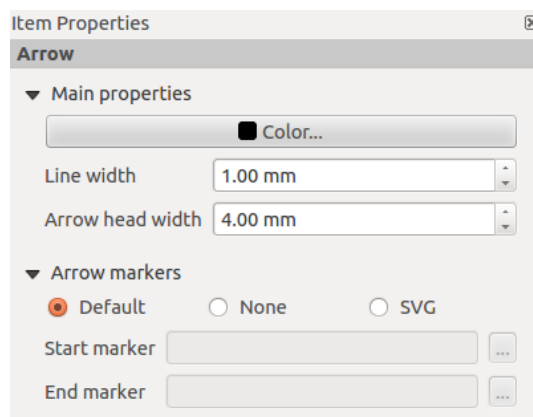



Abbildung 18.22: Arrow Item properties Tab 


Main properties

- For Basic shapes, this dialog allows you to choose a **Ellipse**, **Rectangle** or **Triangle** shape and its rotation.
- Unlike the other items, line style, line color and background color of a basic shape are adjusted with the Frame and Background dialog. No frame is drawn.
- For arrows, you can define here the line style : *Color*, *Line width* and *Arrow head width*.

- *Arrows markers* can be adjusted. If you want to set a *SVG Start marker* and/or *End marker*, browse to your SVG file by clicking on the [...] button after selecting *SVG* radio button.

Bemerkung: Unlike other items, background color for a basic shape is the shape background and not the frame one.

18.3.7 Add attribute table values to the Print Composer

It is possible to add parts of a vector attribute table to the print composer canvas : click the  Add attribute table icon, place the element with the left mouse button on the print composer canvas and position and customize their appearance in the *Item Properties* tab.

The *Item properties* of a attribute table item tab provides following functionalities (see [figure_composer_23](#)):

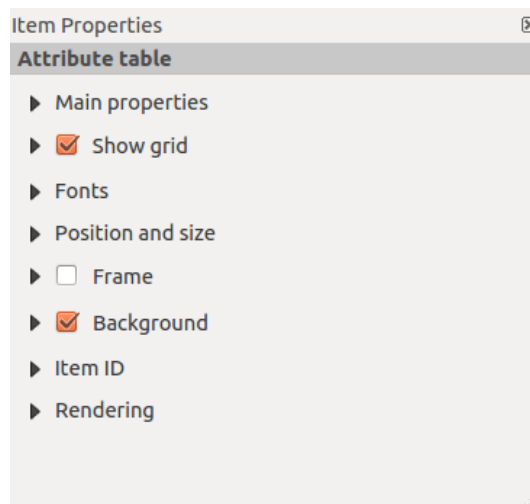





Abbildung 18.23: Scalebar Item properties Tab 

Main properties, Show grid and Fonts

The *Main properties*, *Show grid* and *Fonts* dialogs of the attribute table *Item Properties* tab provide following functionalities (see [figure_composer_24](#)):

- The *Table* dialog allows to select the vector layer and columns of the attribute table. Attribute columns can be sorted and you can define to show its values ascending or descending (see [figure_composer_25](#)).
- You can choose to display only the attribute of features visibled on a map. Check  *Show only visible features* and select the corresponding *Composer map* to filter.
- You can define the *Maximum number of rows* to be displayed and *margin* around text.
- Additionally you can define the grid characteristics of the table (*Stroke width* and *Color* of the grid) and the header and content font.

18.3.8 Add a HTML frame to the Print Composer

It is possible to add a clickable frame, linked to an URL : click the  Add html frame icon, place the element with the left mouse button on the print composer canvas and position and customize their appearance in the *Item Properties* tab.

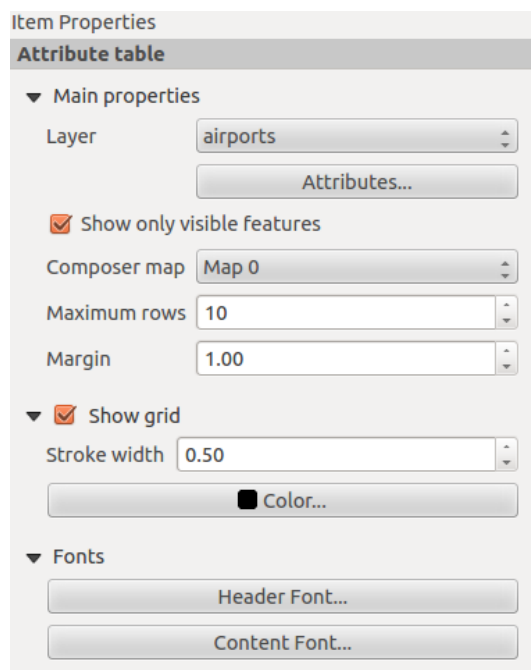



Abbildung 18.24: Attribute table Main properties, Show grid and Fonts Dialog 

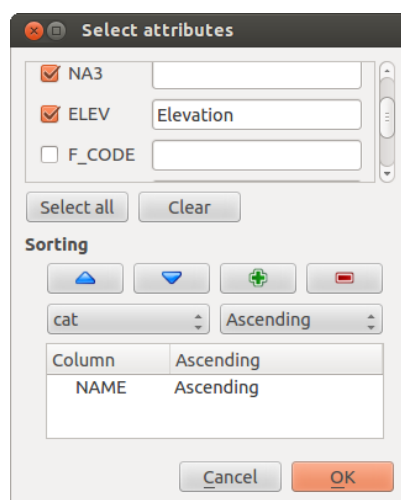



Abbildung 18.25: Attribute table Select attributes Dialog 

Main properties

The *Main properties* dialog of the HTML frame *Item Properties* tab provides following functionalities (see [figure_composer_26](#)):

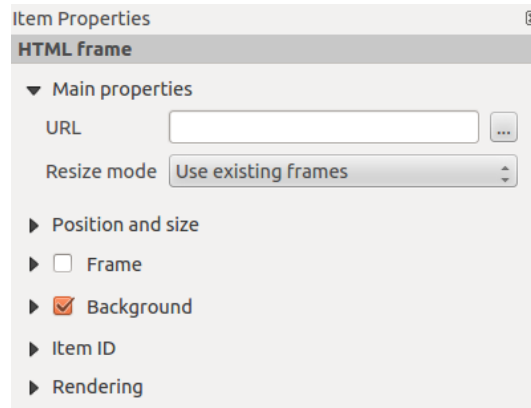





Abbildung 18.26: HTML frame Item properties Tab 

- Point the *URL* field to the URL or the HTML file you want to insert in the composer.
- You can adjust the rendering of that page with the *Resize mode*.
- **Use existing frames** constraints the page inside its first frame or in the frame created with the next settings.
- **Extent to next page** will create as many frames (and their pages) as necessary to render the height of the webpage. Each frame can be moved around on the layout. If you resize a frame, the webpage will be divided up upon the other frames. The last frame will be trimmed to fit the webpage.
- **Repeat on every page** will first repeat the upper left of the webpage on every page, in same sized frames.
- **Repeat until finished** will also create as many frames as the **Extend to next page** option, except All frames will have the same size.



18.4 Item alignment

Die Funktionalitäten, um Elemente in den Vorder- oder Hintergrund bringen zu bringen, befinden sich im  Ausgewählte Elemente in den Vordergrund bringen Pulldown Menü. Aktivieren Sie mit der linken Maustaste ein Element im Kartenfenster des Print Composers und wählen Sie die passende Funktionalität aus, um das Elemente relativ zu den anderen in den Vorder- oder Hintergrund zu bringen (siehe Tabelle [table_composer_1](#)).

There are several alignment functionalities available within the  Align selected items pulldown menu (see [table_composer_1](#)). To use an alignment functionality, you first select some elements and then click on the matching alignment icon. All selected will then be aligned within to their common bounding box. When moving items on the composer canvas, alignment helper lines appear when borders, centers or corners are aligned.

18.4.1 Schritte rückgängig machen und wiederherstellen

Beim Layouten ist es möglich, durchgeführte Schritte rückgängig zu machen oder wieder herzustellen. Dazu stehen die folgenden zwei Werkzeuge zur Verfügung:

-  Letzte Änderung zurücknehmen
-  Letzte Änderung wiederherstellen

or by mouse click within the *Command history* tab (see [figure_composer_28](#)).

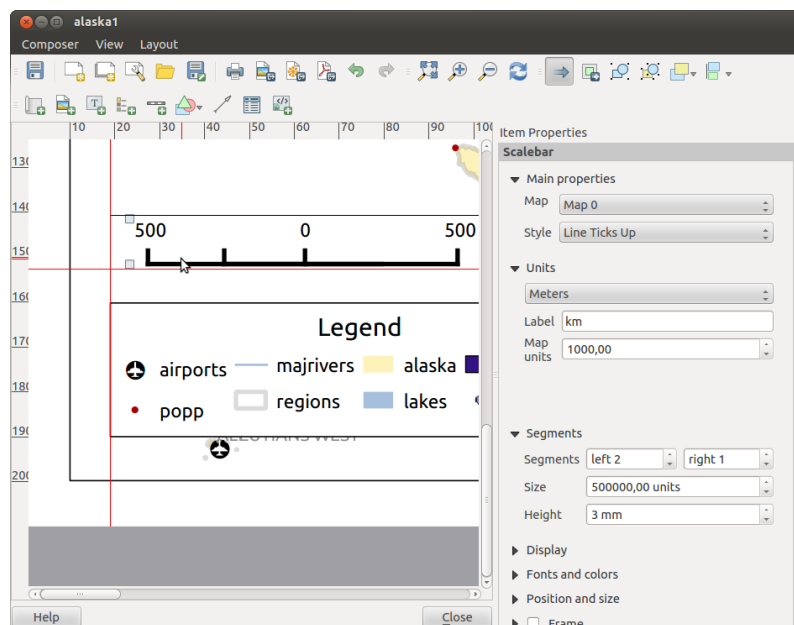


Abbildung 18.27: Alignment helper lines in the Print Composer 🐧

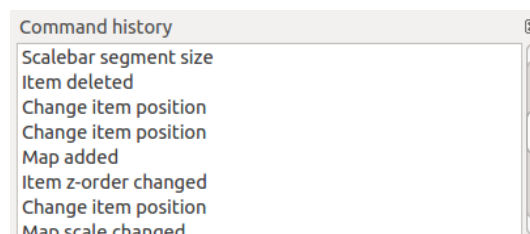


Abbildung 18.28: Command history in the Print Composer 🐧

18.5 Atlas generation

The print composer includes generation functions that allow to create map books in an automated way. The concept is to use a coverage layer, which contains geometries and fields. For each geometry in the coverage layer, a new output will be generated where the content of some canvas maps will be moved to highlight the current geometry. Fields associated to this geometry can be used within text labels.

There can only be one atlas map by print composer but this one can contain multiple pages. Every pages will be generated with each feature. To enable the generation of an atlas and access generation parameters, refer to the *Atlas generation* tab. This tab contains the following widgets (see [Figure_composer_29](#)):

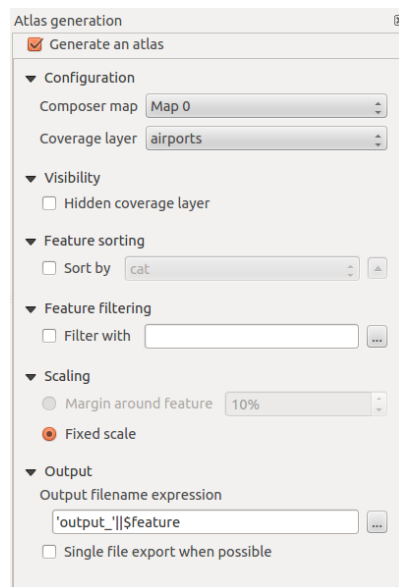





Abbildung 18.29: Atlas generation tab 🐧

- A ☒ *Generate an atlas* enables or disables the atlas generation.
- A combobox *Composer map*  that allows to choose which map item will be used as the atlas map, i.e. on which map geometries from the coverage layer will be iterated over and displayed.
- A combobox *Coverage layer*  that allows to choose the (vector) layer containing the geometries on which to iterate over.
- An optional ☒ *Hidden coverage layer*, that if checked, will hide the coverage layer (but not the other ones) during the generation.
- An optional ☒ *Features sorting* that, if checked, allows to sort features of the coverage layer. The associated combobox allows to choose which column will be used as the sorting key. Sort order (either ascending or descending) is set by a two-state button that displays an up or a down arrow.
- An optional *Feature filtering* text area that allows to specify an expression for filtering features from the coverage layer. If the expression is not empty, only features that evaluate to `True` will be selected. The button on the right allows to display the expression builder.
- An input box *Scaling* that allows to select the amount of space added around each geometry within the allocated map. Its value is meaningful only when using the autoscaling mode.
- A ☒ *Fixed scale* that allows to toggle between auto-scale and fixed-scale mode. In fixed scale mode, the map will only be translated for each geometry to be centered. In auto-scale mode, the map's extents are computed in such a way that each geometry will appear in its whole.
- An *Output filename expression* textbox that is used to generate a filename for each geometry if needed. It is based on expressions. This field is meaningful only for rendering to multiple files.

- A  *Single file export when possible* that allows to force the generation of a single file if this is possible by the chosen output format (PDF for instance). If this field is checked, the value of the *Output filename expression* field is meaningless.

In order to adapt labels to the feature the atlas plugin iterates over, use a label with this special notation [%expression using field_name%]. For example, with a city layer with fields CITY_NAME and ZIPCODE, you could insert this :


“[% ‘The area of ‘ || upper(CITY_NAME) || ‘, ‘ || ZIPCODE || ‘ is ‘ format_number(\$area/1000000,2) || ‘ km2’ %]”

And that would result in the generated atlas as

“The area of PARIS,75001 is 1.94 km2”.

18.5.1 Generation

The atlas generation is done when the user asks for a print or an export. The behaviour of these functions will be slightly changed if an atlas map has been selected. For instance, when the user asks for an export to PDF, if an atlas map is defined, the user will be asked for a directory where to save all the generated PDF files (except if the

-  *Single file export when possible* has been selected).

18.6 Eine Ausgabe erzeugen

Figure_composer_30 shows the print composer with an example print layout including each type of map element described in the sections above.

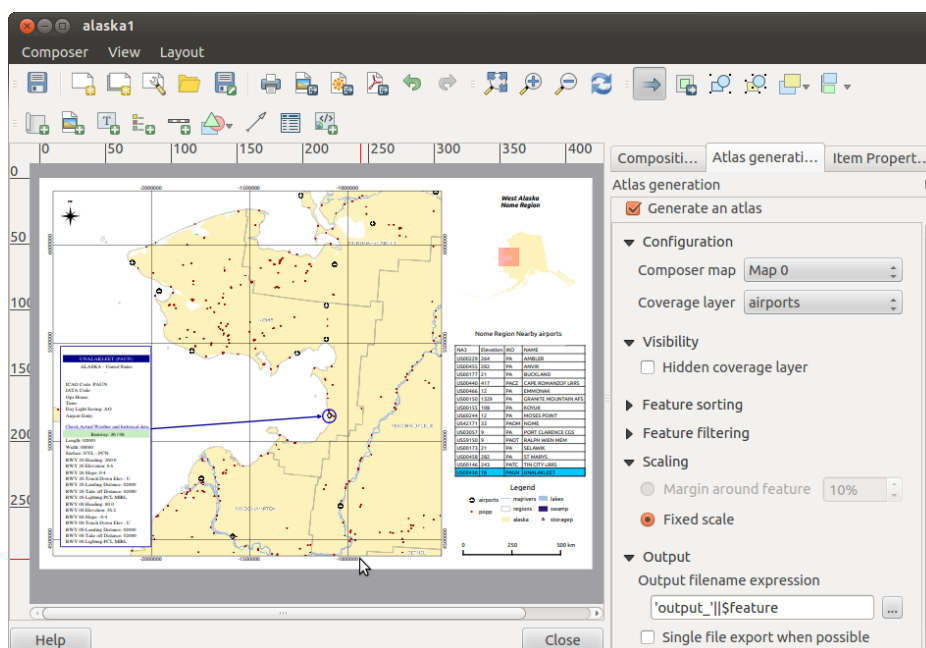







Abbildung 18.30: Print Composer with map view, legend, image, scalebar, coordinates , text and HTML frame added 



Mit dem Print Composer kann eine Karte in definierter Auflösung und Größe gedruckt, sowie als Rasterbild oder ins SVG-Format exportiert werden:


- Der Knopf  *Drucken* ermöglicht das Drucken auf einem angeschlossenen Drucker, oder den Export als Postscript Datei in Abhängigkeit von den installierten Druckertreibern.

- Der Knopf  *Speichere als Rasterbild* exportiert das Drucklayout in verschiedene Bildformate, z.B.: PNG, BPM, TIF, JPG,...
- Der Knopf  *Als PDF exportieren* speichert das aktuelle Kartenfenster des Print Composers als PDF.
- Der Knopf  *Speichern als SVG* speichert das aktuelle Drucklayout als SVG (Scalable Vector Graphic).

Bemerkung: Currently the SVG output is very basic. This is not a QGIS problem, but a problem of the underlying Qt library. This will hopefully be sorted out in future versions. Export big raster can sometimes fail, even if there seems to be enough memory. This is also a problem of the underlying Qt management of raster.

18.7 Manage the Composer

With the  *Save as template* and  *Load from template* icons you can save the current state of a print composer session as a `.qpt` template and load the template again in another session.

The  *Composer Manager* button in the QGIS toolbar and in *Composer* → *Composer Manager* allows to add a new composer template, create a new composition based on a previously saved template or to manage already existing templates.

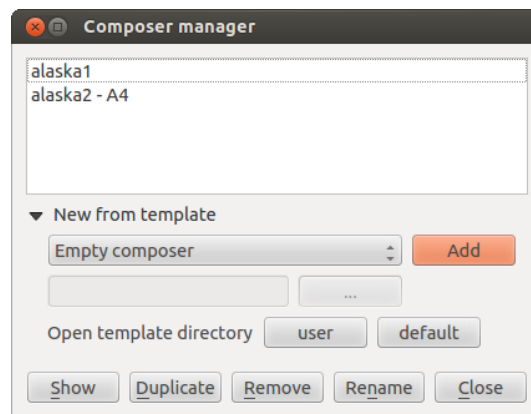




Abbildung 18.31: The Print Composer Manager 

By default, the composer manager searches for user templates in `~/qgis2/composer_template`.


The  *New Composer* and  *Duplicate Composer* buttons in the QGIS toolbar and in *Composer* → *New Composer* and *Composer* → *Duplicate Composer* allow to open a new composer dialog, or to duplicate an existing composition from a previously created one.

Finally you can save your print composition with the  *Save Project* button. This is the same feature as in the QGIS main window. All changes will be saved in a QGIS project file.

Erweiterungen

19.1 QGIS Plugins


QGIS has been designed with a plugin architecture. This allows many new features/functions to be easily added to the application. Many of the features in QGIS are actually implemented as either **core** or **external plugins**.




- **Core Plugins** are maintained by the QGIS Development Team and are automatically part of every QGIS distribution. They are written in one of two languages: C++ or Python. More information about core plugins are provided in Section [Using QGIS Core Plugins](#)
- **External Plugins** are currently all written in Python. They are stored in external repositories and maintained by the individual authors. They can be added to QGIS in the  *Get more* section the of *Plugin Manager*. More information about external plugins is provided in Section [Loading an external QGIS Plugin](#).

19.1.1 Plugins verwalten

Managing plugins in general means loading or unloading them using the *Plugin Manager*. To deactivate and reactivate external plugins, the *Plugin Manager* is used again.


Loading a QGIS Core Plugin


Loading a QGIS Core Plugin is done from the main menu *Plugins* →  *Manage and Install Plugins*.

The  *Installed* menu of the *Plugin Manager* lists all the available plugins and their status (loaded or unloaded), including all core plugins and all external plugins that have been installed and automatically activated using the  *Get more* menu (see Section [Loading an external QGIS Plugin](#)). Those plugins that are already loaded have a check mark to the left of their name. [Figure_plugins_1](#) shows the  *Installed* dialog.

To enable a particular core plugin, click on the checkbox to the left of the plugin name, and click **[OK]**. When you exit the application, a list of loaded plugins is retained, and the plugins are automatically loaded.

Loading an external QGIS Plugin

External QGIS plugins are written in Python. They are by default stored in either the ‘Official’ QGIS Repository, or in various other external repositories maintained by individual authors. You can find the external plugins in the  *Get more* menu.

In the  *Installed* menu you can see the path if it is an external plugin. External plugins are only installed in your home directory while core plugins are stored in `/usr`.

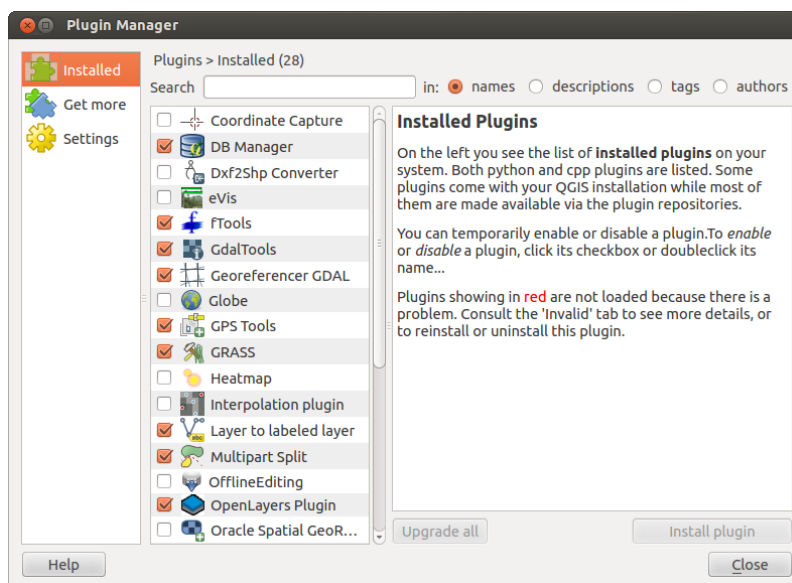





Abbildung 19.1: Plugin Manager 

Detailed documentation about the usage, minimum QGIS version, homepage, authors, and other important information are provided for the ‘Official’ QGIS Repository at <http://plugins.qgis.org/plugins/>. For other external repositories, they might be available with the external plugins themselves. In general it is not included in this manual.

Currently there are over 150 external plugins available from the ‘Official’ QGIS Repository. Some of these plugins offer functionality that will be required by many users (for example: providing the user with the ability to view and edit OpenStreetMap data, or to add GoogleMap layers) while others offer very specialized functions (for example: Calculate economic pipe diameters for water supply networks).



It is, however, quite straightforward to search through all the available external plugins by providing keywords, choosing a named repository and/or filtering on the status of plugins (currently installed or uninstalled in your system). Searching and filtering is done from the QGIS Python Plugin Installer

Tipp: Weitere externe Plugin Repositories hinzufügen

To add external author repositories, open the Plugin Installer  *Manage and Install Plugins*, go to the menu  *Settings*, and click **[Add]** (see [figure_plugins_2](#)). If you do not want one or more of the added repositories, they can be disabled via the **[Edit...]** button, or completely removed with the **[Delete]** button.

As such, we cannot take any responsibility for them. You can also manage the repository list manually, that is add, remove, and edit the entries. Temporarily disabling a particular repository is possible by clicking the **[Edit ...]** button.

Tipp: Check for updates

You can stay informed about plugins. Activate the checkbox  *Check for updates on startup* from the  *Settings* menu. QGIS will inform you whenever a plugin or plugin update is available.

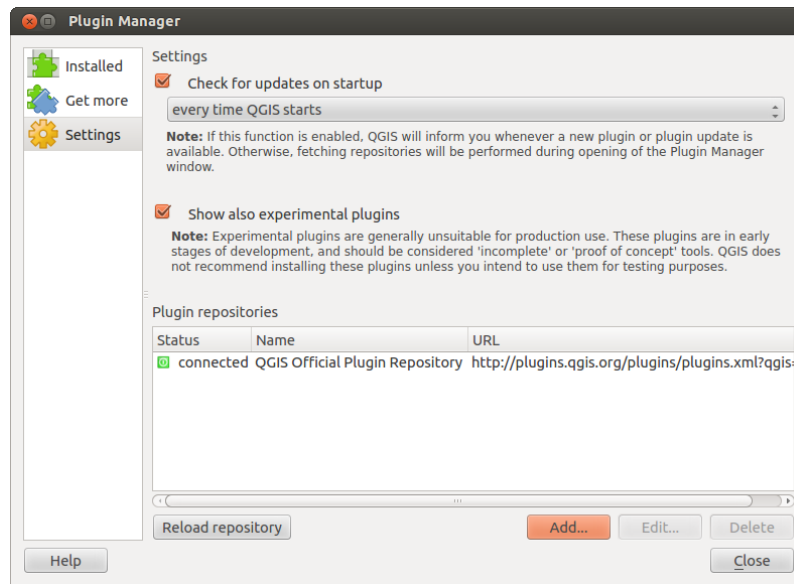






Abbildung 19.2: Plugin Settings 

19.2 Using QGIS Core Plugins

Icon	Plugin	Beschreibung	Handbuch Referenz
	Koordinaten aufnehmen	Koordinaten in anderem KBS verfolgen	<i>Koordinaten aufnehmen Plugin</i>
	DB Manager	Manage your databases within QGIS	<i>DB Manager Plugin</i>
	DXF2Shape Konverter	Wandelt vom DXF- ins Shapeformat um	<i>Dxf2Shape Konverter Plugin</i>
	eVis	Ein Ereignisvisualisierungswerkzeug	<i>eVis Plugin</i>
	fTools	Werkzeuge für Vektoranalyse und Management	<i>fTools Plugin</i>
	GPS Werkzeuge	Werkzeuge zum Laden und Importieren von GPS-Daten	<i>GPS Plugin</i>
	GRASS	Einbinden von GRASS Daten und Modulen	<i>GRASS GIS Integration</i>
	GDALTools	Integration der GDAL Tools in QGIS	<i>GDALTools Plugin</i>
	GDAL Georeferenzierung	Rasterkarten mit GDAL georeferenzieren	<i>Georeferenzier Plugin</i>
	Heatmap	Erstellen eines heatmap Rasterlayers aus Basis von Vektorpunkten	<i>Heatmap Plugin</i>
	Interpolationserweiterung	Stützpunktinterpolation von Vektorlayern	<i>Interpolationsplugin</i>
	Offline Editing	Offline-Bearbeitung und Datensynchronisation	<i>Offline Bearbeitung</i>
	Oracle-Spatial-Georaster	Auf OracleSpatial-GeoRaster zugreifen	<i>Oracle GeoRaster Plugin</i>
	Plugin Manager	Manage core and external plugins	<i>Plugins verwalten</i>
	Rastergeländeanalyse	Berechnung geomorphologischer Parameter auf Basis eines DGM	<i>Rastergeländeanalyse Plugin</i>
	Road Graph Plugin	Lösen des Kürzeste Wege Problems	<i>Straßengraph Plugin</i>
	SQL-Anywhere	Speichert Vektorlayer in einer SQL-Anywhere Datenbank	<i>SQL-Anywhere Plugin</i>
	Räumliche Abfrage	Räumliche Abfrage von Vektorlayern	<i>Räumliche Abfrage Plugin</i>
	Räumliche Statistik	Berechnung von Rasterstatik für Vektorflächen	<i>Zonenstatistikerweiterung</i>

19.3 Koordinaten aufnehmen Plugin

Das Plugin Koordinaten aufnehmen ist einfach zu bedienen und erlaubt es, mit der linken Maustaste Koordinaten für zwei ausgewählte Koordinatenbezugssysteme (KBS) im Kartenfenster abzufragen.

1. Start QGIS, select  *Project Properties* from the *Settings* (KDE, Windows) or *File* (Gnome, OSX) menu and click on the *Projection* tab. As an alternative you can also click on the  CRS status icon in the lower right-hand corner of the statusbar.
2. Aktivieren Sie die Checkbox  *On-the-Fly-KBS-Transformation aktivieren* und wählen Sie ein KBS Ihrer Wahl (siehe auch *Arbeiten mit Projektionen*).

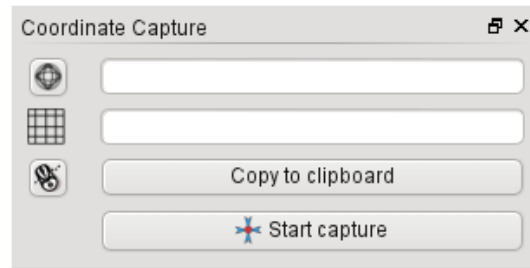







Abbildung 19.3: Coordinate Capture Plugin

3. Load the coordinate capture plugin in the Plugin Manager (see [Loading a QGIS Core Plugin](#)) and ensure that the dialog is visible by going to *View* → *Panels* and ensuring that  *Coordinate Capture* is enabled. The coordinate capture dialog appears as shown in Figure [figure_coordinate_capture_1](#). Alternatively, you can also go to *Vector* → *Coordinate Capture* and see if  *Coordinate Capture* is enabled.
4. Klicken Sie nun auf das Icon  Klicken Sie, um das KBS zur Koordinatenanzeige auszuwählen und wählen Sie ein anderes Koordinatenbezugssystem (KBS) als eben.
5. Klicken Sie nun auf **[Aufnahme starten]** und dann auf einen Punkt im Kartenfenster. Das Plugin zeigt Ihnen die Koordinaten für diesen Punkt in beiden zuvor gewählten KBS an.
6. Um die Mausverfolgungs-Funktion zu starten, klicken Sie auf das Icon  Mausverfolgung.
7. Sie können die ausgewählten Koordinaten auch in die Zwischenablage kopieren.

19.4 DB Manager Plugin

The DB Manager Plugin is officially part of QGIS core and intends to replace the SPIT Plugin and additionally to integrate all other database formats supported by QGIS in one user interface. The  DB Manager Plugin provides several features. You can drag layers from the QGIS Browser into the DB Manager and it will import your layer into your spatial database. You can drag and drop tables between spatial databases and they will get imported. You can also use the DB Manager to execute SQL queries against your spatial database and then view the spatial output for queries by adding the results to QGIS as a query layer.

The *Database* menu allows to connect to an existing database, to start the SQL-window and to exit the DB Manager Plugin. Once you are connected to an existing database, the menus *Schema* and *Table* additionally appear.

The *Schema* menu includes tools to create and delete (empty) schemas and, if topology is available (e.g. PostgreSQL) to start a *TopoViewer*.

The menu *Table* allows to create and edit tables and to delete tables and views. It is also possible to empty tables and to move tables from one to another schema. As further functionality you can perform a *VACUUM* and then an *ANALYZE* for each selected table. Plain *VACUUM* simply reclaims space and makes it available for re-use and *ANALYZE* updates statistics to determine the most efficient way to execute a query. Finally you can import layers/files, if they are loaded in QGIS or exist in the file system. And you can export database tables to Shape with the *Export file* feature.

The *Tree* window lists all existing databases supported by QGIS. With a double-click you can connect to the database. With the right-mouse button you can rename and delete existing schemas and tables. Tables can also be added to the QGIS canvas with the context menu.

Wenn Sie mit einer Datenbank verbunden sind, bietet das **Hauptfenster** des DB Managers drei Reiter. Der *Info* Reiter zeigt Information zur Tabelle und Geometrie, zu existierenden Spalten, Constraints und Indices. Ausserdem kann man die Vacuum Analyze Funktion starten und einen räumlichen Index für eine ausgewählte Tabelle erzeugen. Der *Table* Reiter zeigt die Attribute und der Reiter *Preview* zeigt eine Vorschau der Tabelle.

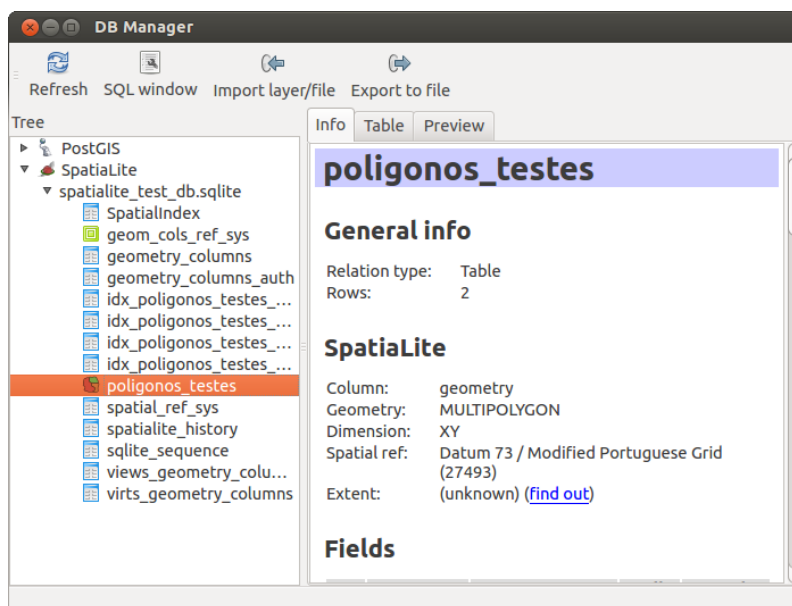


Abbildung 19.4: DB Manager dialog 🐧

19.5 Dxf2Shape Konverter Plugin

Das Plugin Dxf2Shape Konverter ermöglicht es, Vektorlayer von DXF (Drawing Interchange Format) ins Shape-Format zu konvertieren. Dazu müssen Sie folgende Parameter angeben:

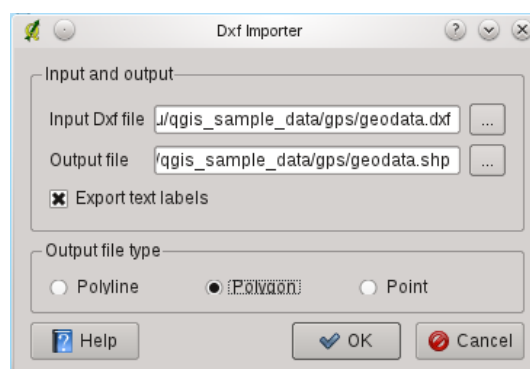




Abbildung 19.5: Dxf2Shape Converter Plugin

- **DXF-Eingabedatei:** Geben Sie hier den Pfad zur DXF-Datei an
- **Ausgabedatei:** Geben Sie hier einen Namen für das Ausgabe-Shape an
- **Typ der Ausgabedatei:** Geben Sie hier den Geometrietyp an. Unterstützt wird momentan Polylinie, Polygon oder Punkt.
- **Beschriftungen exportieren:** Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wird ein zusätzlicher Shapefile Punktlayer erstellt, und die damit verknüpfte dbf-Datei enthält die Beschriftungen und Informationen dazu, die sich im 'TEXT'-Feld der Datei befinden.

19.5.1 Das Plugin anwenden

1. Start QGIS, load the Dxf2Shape plugin in the Plugin Manager (see Section *Loading a QGIS Core Plugin*) and click on the  Dxf2Shape Converter icon which appears in the QGIS toolbar menu. The Dxf2Shape plugin

dialog appears as shown in [Figure_dxf2shape_1](#).

2. Geben Sie den DXF-Eingabedatei an, einen Namen für die Ausgabedatei und ihren Typ.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen  *Beschriftungen exportieren*, wenn Sie einen zusätzlichen Shapefile Punktlayer mit den Beschriftungen erstellen wollen.
4. Klicken Sie [OK].

19.6 eVis Plugin

The Biodiversity Informatics Facility at the American Museum of Natural History's (AMNH) Center for Biodiversity and Conservation (CBC) (this section is derived from Horning, N., K. Koy, P. Ersts. 2009. eVis (v1.1.0) User's Guide. American Museum of Natural History, Center for Biodiversity and Conservation. Available from <http://biodiversityinformatics.amnh.org/>, and released under the GNU FDL.) has developed the Event Visualization Tool (eVis), another software tool to add to the suite of conservation monitoring and decision support tools for guiding protected area and landscape planning. This plugin enables users to easily link geocoded (i.e., referenced with latitude and longitude or X and Y coordinates) photographs, and other supporting documents, to vector data in QGIS.


eVis is now automatically installed and enabled in new versions of QGIS, and as with all plugins, it can be disabled and enabled using the Plugin Manager (See [Plugins verwalten](#)).

Es besteht aus drei Modulen: der eVis-Datenbankverbindung, dem eVis-Ereignis-ID-Werkzeug und dem eVis-Ereignisbrowser. Diese Werkzeuge arbeiten zusammen, damit das Darstellen von georeferenzierten Fotos und anderen Dokumenten, die mit Vektorobjekten, Datenbanken oder Tabellen verlinkt sind, funktioniert.

19.6.1 Ereignisbrowser

The Event Browser module provides the functionality to display geocoded photographs that are linked to vector features displayed in the QGIS map window. Point data, for example, can be from a vector file that can be input using QGIS or it can be from the result of a database query. The vector feature must have attribute information associated with it to describe the location and name of the file containing the photograph and, optionally, the compass direction the camera was pointed when the image was acquired. Your vector layer must be loaded into QGIS before running the Event Browser.

Den eVis-Ereignisbrowser starten

Um den Ereignisbrowser zu starten, klicken Sie entweder auf das  eVis Event Browser Icon oder auf *Datenbank* → *eVis* → *eVis Ereignisbrowser*. Dies öffnet den *Ereignisbrowser* Dialog.

The *Event Browser* window has three tabs displayed at the top of the window. The *Display* tab is used to view the photograph and its associated attribute data. The *Options* tab provides a number of settings that can be adjusted to control the behavior of the eVis plugin. Lastly, the *Configure External Applications* tab is used to maintain a table of file extensions and their associated application to allow eVis to display documents other than images.

Der Anzeigen-Reiter

To see the *Display* window click on the *Display* tab in the *Event Browser* window. The *Display* window is used to view geocoded photographs and their associated attribute data.

1. **Anzeigefenster:** Ein Fenster, in dem das Foto erscheint.
2. **Hineinzoomen:** Zoomen, um Details zu sehen. Wenn das gesamte Bild nicht im Anzeigefenster dargestellt werden kann, erscheinen Scrollbars auf der linken und unteren Seite des Fensters, um das Foto verschieben zu können.
3. **Herauszoomen:** Aus dem Bild herauszoomen, um einen Überblick zu haben.

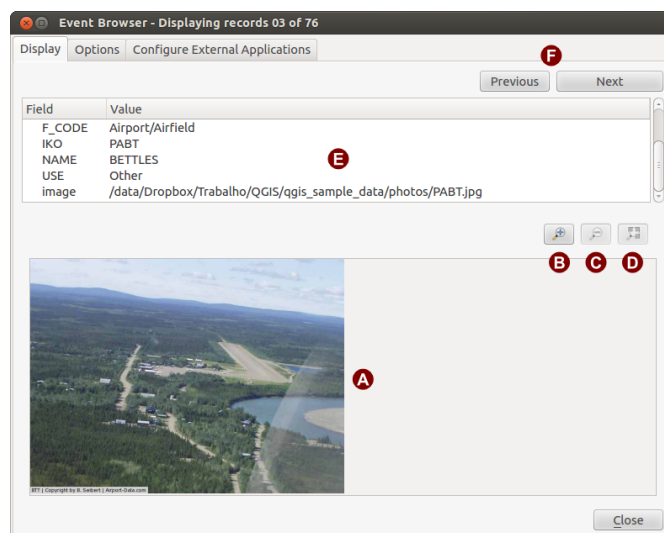


Abbildung 19.6: The *eVis* display window

4. **Zur vollen Ausdehnung zoomen:** Zeigt die volle Ausdehnung des Fotos an.
5. **Attributfenster:** Alle Attribute des Vektorpunktes, der mit dem Foto verlinkt ist werden hier angezeigt. Wenn der Datentyp, auf den verwiesen wird kein Foto ist, sondern ein anderer Datentyp, der im Reiter *Externe Applikationen konfigurieren* definiert ist, dann öffnet sich die Anwendung mit dem speziellen Datentyp, indem Sie auf das Feld mit dem Pfad doppelklicken. Die Anwendung wird dann gestartet und Sie können den Inhalt anschauen oder anhören. Wenn die Datenendung erkannt wird, wird sie automatisch in grün angezeigt.
6. **Navigation:** Verwenden Sie den 'Vorheriges' und 'Nächstes' Knopf, um weitere Objekte zu laden, falls vorhanden und selektiert.

Der Optionen-Reiter

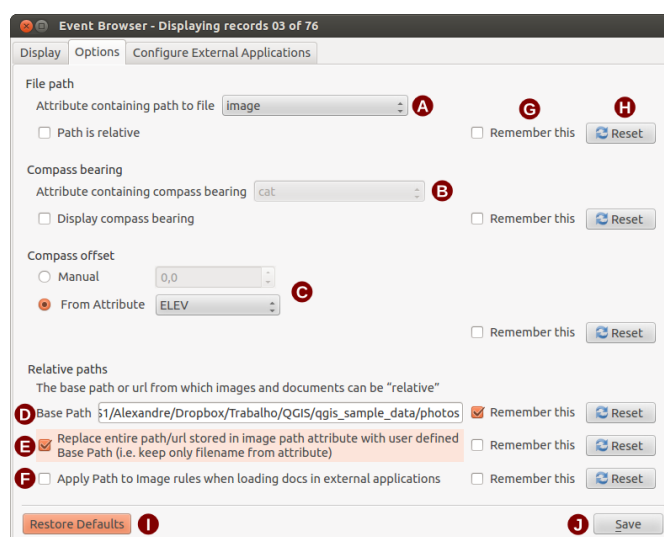


Abbildung 19.7: The *eVis* Options window

1. **Dateipfad:** Eine Dropdown-Liste, um das Attributfeld zu definieren, welches den Verzeichnispfad oder die URL für die Fotos oder anderen Dokumente enthält. Wenn es ein relativer Pfad ist, dann wählen Sie das Kontrollkästchen ☒ *Pfad ist relativ*, links neben dem Dropdown-Menü. Der Grundpfad für den relativen Pfad kann in dem *Grundpfad* eingegeben werden. Informationen über die verschiedenen Optionen zur

Angabe des Speicherortes der Datei werden weiter unten beschrieben.

2. **Compass bearing:** A dropdown list to specify the attribute field that contains the compass bearing associated with the photograph being displayed. If compass bearing information is available it is necessary to click the checkbox below the dropdown menu title.
3. **Compass offset:** Compass offsets can be used to compensate for declination (adjust bearings collected using magnetic bearings to true north bearings). Click the ☐ *Manual* radiobutton to enter the offset in the text box or click the ☐ *From Attribute* radiobutton to select the attribute field containing the offsets. For both of these options east declinations should be entered using positive values and west declinations should use negative values.
4. **Relativer Pfad:** Der Grundpfad, auf den sich die relativen Pfade der Fotos und Dokumente beziehen wie in Abbildung [Figure_eVis_2](#) (A) und wird angehängt.
5. **Gesamten Pfad ersetzen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird nur der Dateiname an den Grundpfad angehängt, der als Attributspalte im Bereich Dateipfad definiert wurde.
6. **Bildpfad auf alle Dokumente anwenden:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird derselbe Grundpfad, der für Fotos verwendet wird, auch auf alle anderen Dokumente (Filme, Texte, usw.) verwendet. Ansonsten werden die definierten Pfadangaben nur für die Fotos verwendet. Alle anderen Dokumente ignorieren den Grundpfad.
7. **Remember settings:** If the checkbox is checked the values for the associated parameters will be saved for the next session when the window is closed or when the **[Save]** button below is pressed.
8. **Zurücksetzen:** Setzt die Werte der jeweiligen Zeile auf die Standardwerte zurück.
9. **Restore defaults:** This will reset all of the fields to their default settings. It has the same effect as clicking all of the **[Reset]** buttons.
10. **Speichern:** Dieser Knopf speichert alle Einstellungen, ohne den Dialog zu schließen.

Der Externe Applikationen konfigurieren Reiter

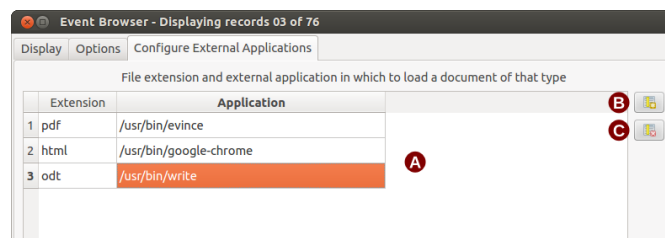


Abbildung 19.8: The *eVis* External Applications window

1. **Datei Referenztable:** Eine Tabelle mit den Datentypen, die mit *eVis* geöffnet werden können. Jeder Datentyp benötigt eine Dateiendung, und den Pfad zu einer Anwendung, die den entsprechenden Datentyp anzeigen oder ausführen kann. Dies schließt neben Fotos u.a. auch Textdokumente, Filme oder Hörspiele mit ein.
2. **Neuen Dateityp hinzufügen:** Füge einen neuen Dateityp mit einer einzigartigen Dateiendung hinzu, sowie einen Pfad zu der Applikation, mit der dieser Datentyp geöffnet werden kann.
3. **Aktuelle Zeile löschen:** Löschen Sie den ausgewählten Dateityp aus der Referenztable.

19.6.2 Den Ort und Namen eines Fotos festlegen

Der Ort und Name eines Fotos kann über einen absoluten oder relativen Pfad festgelegt werden. Wenn das Foto auf einem Webserver liegt, kann auch eine URL verwendet werden. Beispiele für die verschiedenen Varianten finden Sie in Tabelle [evis_examples](#).

X	Y	FILE	BEARING
780596	1784017	C:\Workshop\eVis_Data\groundphotos\DSC_0168.JPG	275
780596	1784017	/groundphotos/DSC_0169.JPG	80
780819	1784015	http://biodiversityinformatics.amnh.org/\ evis_testdata/DSC_0170.JPG	10
780596	1784017	pdf:http://www.testsite.com/attachments.php?\ attachment_id=12	76

19.6.3 Den Ort und Namen anderer Dokumente und Dateien festlegen

Belege wie Text-Dokumente, Videos und Sound-Clips können ebenfalls angezeigt oder abgespielt werden. Dazu ist es notwendig, einen Eintrag in der Referenztabelle zu erstellen, über den die Quelle dann geöffnet werden kann. Außerdem ist es notwendig, den Pfad oder eine URL in die Attributtabelle des Vektorlayers für das entsprechende Objekt einzutragen. Eine weitere Regel, die für URLs verwendet werden kann, die keine Dateierweiterung für das Dokument enthalten, das Sie öffnen möchten, besteht darin, die Dateierweiterung vor der URL anzugeben. Das Format ist dann — Dateierweiterung:URL. Vor die URL wird die Dateierweiterung mit einem Doppelpunkt geschrieben. Dies ist besonders nützlich für den Zugriff auf Dokumente in Wikis und anderen Webseiten, die eine Datenbank verwenden, um die Webseiten zu verwalten (siehe Tabelle [evis_examples](#)).

19.6.4 Using the Event Browser

Wenn Sie den *Ereignisbrowser* starten, öffnet sich ein Foto und wird im Display angezeigt, wenn in der Attributtabelle auf das entsprechende Foto verwiesen wird, und wenn der Speicherort der Datei im Reiter *Optionen* richtig eingestellt ist. Wenn Sie ein Foto erwarten, es aber nicht angezeigt wird, kontrollieren Sie die Parameter nochmals.

Wenn auf ein Dokument (oder ein Bild, das nicht über eine eVis bekannte Dateierweiterung verfügt) in der Attributtabelle verwiesen wird, wird das Feld mit dem Dateipfad grün hervorgehoben dargestellt, wenn die Dateierweiterung sich in der definierten Referenztabelle im Reiter *Externe Applikationen konfigurieren* befindet. Um das Dokument zu öffnen, doppelklicken Sie auf die grün markierte Zeile im Attribut Informationsfenster. Wenn auf ein Objekt in der Attributtabelle verwiesen wird und der Dateipfad nicht grün markiert ist, dann müssen Sie einen Eintrag für die Dateierweiterung entsprechend ergänzen. Wenn der Dateipfad grün markiert ist, sich aber nicht bei einem Doppelklick öffnet, müssen Sie die Parameter im Reiter *Optionen* einstellen, damit die Datei von eVis gefunden und dargestellt werden kann.

If no compass bearing is provided in the *Options* window a red asterisk will be displayed on top of the vector feature that is associated with the photograph being displayed. If a compass bearing is provided then an arrow will appear pointing in the direction indicated by the value in the compass bearing display field in the *Event Browser* window. The arrow will be centered over the point that is associated with the photograph or other document.

To close the *Event Browser* window click on the **[Close]** button from the *Display* window.

19.6.5 Ereignis-ID-Werkzeug

The 'Event ID' module allows you to display a photograph by clicking on a feature displayed in the QGIS map window. The vector feature must have attribute information associated with it to describe the location and name of the file containing the photograph and optionally the compass direction the camera was pointed when the image was acquired. This layer must be loaded into QGIS before running the 'Event ID' tool.

Starten des Ereignis-ID-Werkzeugs

To launch the 'Event ID' module either click on the  Event ID icon or click on *Database* → *eVis* → *Event ID Tool*. This will cause the cursor to change to an arrow with an 'i' on top of it signifying that the ID tool is active.

To view the photographs linked to vector features in the active vector layer displayed in the QGIS map window, move the Event ID cursor over the feature and then click the mouse. After clicking on the feature, the *Event Browser* window is opened and the photographs on or near the clicked locality are available for display in the


browser. If more than one photograph is available, you can cycle through the different features using the **[Previous]** and **[Next]** buttons. The other controls are described in the ref:*evis_browser* section of this guide.

19.6.6 Datenbankverbindung

Der Dialog Datenbankverbindung ermöglicht es, sich mit einer Datenbank oder anderen ODBC Quelle, z.B. Excel-Tabellen zu verbinden.

eVis can directly connect to four types of databases: PostgreSQL, MySQL, SQLite, and can also read from ODBC connections (e.g. MS Access). When reading from an ODBC database (such as an Excel spreadsheet) it is necessary to configure your ODBC driver for the operating system you are using.

Starten des Dialogs Datenbankverbindung

To launch the 'Database Connection' module either click on the appropriate icon  eVis Database Connection or click on *Database* → *eVis* → *Database Connection*. This will launch the *Database Connection* window. The window has three tabs: *Predefined Queries*, *Database Connection*, and *SQL Query*. The *Output Console* window at the bottom of the window displays the status of actions initiated by the different sections of this module.

Verbinden mit einer Datenbank

Drücken Sie auf den Reiter *Datenbankverbindung* und definieren Sie dann im Dropdown-Menü den *Datenbanktyp*, mit dem Sie sich verbinden wollen. Wenn ein Passwort oder Benutzername erforderlich ist, können diese Informationen in den Feldern Benutzername und Passwort eingegeben werden.

Enter the database host in the *Database Host* textbox. This option is not available if you selected 'MS Access' as the database type. If the database resides on your desktop you should enter "localhost".

Enter the name of the database in the *Database Name* textbox. If you selected 'ODBC' as the database type, you need to enter the data source name.

Nachdem Sie alle Parameter angegeben haben, klicken Sie auf den **[Verbinden]** Knopf. Wenn die Verbindung erfolgreich ist, wird dies im Ausgabefenster angezeigt. Im anderen Fall müssen Sie die Parameter nochmal überprüfen, die Sie eingegeben haben.

1. **Datenbanktyp:** Eine Dropdown-Liste, um den zu verwendenden Datenbanktyp festzulegen.
2. **Datenbank-Host:** Der Name des Datenbank-Hosts.
3. **Port:** Die Portnummer, wenn MySQL oder PostgreSQL benutzt wird.
4. **Datenbankname:** Der Name der Datenbank.
5. **Verbinden:** Ein Knopf, um sich mit der definierten Datenbank zu verbinden.
6. **Ausgabekonsole:** Hier werden Informationen zu den Prozessen angezeigt.
7. **Benutzername:** Benutzername, um sich mit einer passwortgeschützten Datenbank zu verbinden.
8. **Passwort:** Passwort, wenn die Datenbank passwortgeschützt ist.
9. **Vordefinierte Abfragen:** Reiter, um den Dialog 'Vordefinierte Abfragen' zu öffnen.
10. **Datenbankverbindung:** Reiter, um den Dialog 'Datenbankverbindung' zu öffnen.
11. **SQL-Abfrage:** Reiter, um den Dialog 'SQL-Abfrage' zu öffnen.
12. **Hilfe:** Zeigt die Online-Hilfe an.
13. **OK:** Schließen des Dialogs 'Datenbankverbindung'.

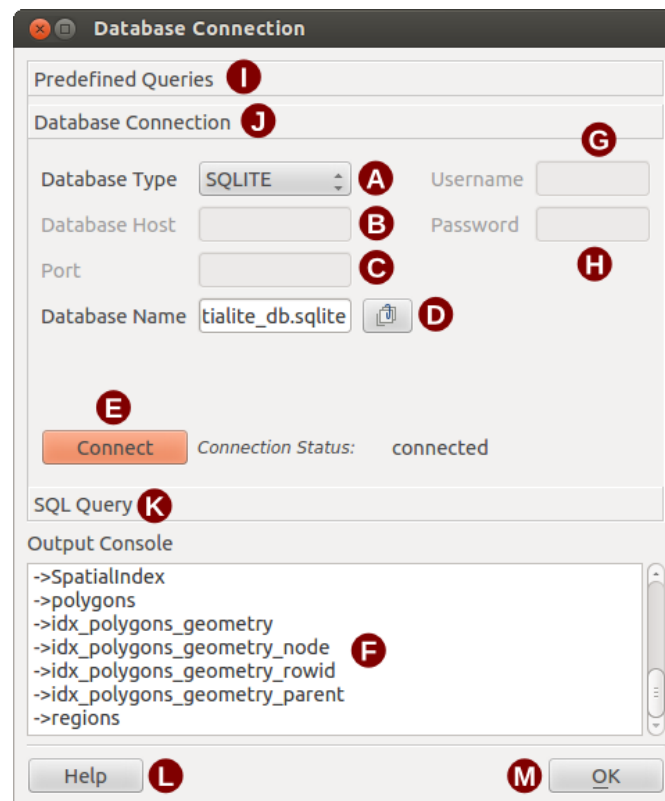


Abbildung 19.9: The eVis Database connection window



SQL-Abfrage durchführen

SQL queries are used to extract information from a database or ODBC resource. In eVis the output from these queries is a vector layer added to the QGIS map window. Click on the *SQL Query* tab to display the SQL query interface. SQL commands can be entered in this text window. A helpful tutorial on SQL commands is available at <http://www.w3schools.com/sql>. For example, to extract all of the data from a worksheet in an Excel file, select `* from [sheet1$] where sheet1` is the name of the worksheet.

Klicken Sie dann auf die Knopf [**Abfrage ausführen**], um den Befehl auszuführen. Wenn die Abfrage erfolgreich ist, wird ein Auswahlfenster angezeigt. Wenn die Abfrage nicht erfolgreich ist, erscheint eine Fehlermeldung in der Ausgabekonsolle.

Im *Datenbank Dateiauswahl* Fenster geben Sie den Namen des Layers an, der aus dem Ergebnis der Abfrage erstellt werden soll.

1. **SQL-Abfrage:** Ein Fenster zur Eingabe von SQL-Abfragen.
2. **Abfrage ausführen:** Knopf, um die SQL-Abfrage auszuführen.
3. **Ausgabekonsolle:** Hier werden Informationen zu den Prozessen angezeigt.
4. **Hilfe:** Zeigt die Online-Hilfe an.
5. **OK:** Schließt das Fenster *Datenbankverbindung*.

Use the *X Coordinate*  and *Y Coordinate*  comboboxes to select the field from the database that store the X (or longitude) and Y (or latitude) coordinates. Clicking on the [**OK**] button causes the vector layer created from the SQL query to be displayed in the QGIS map window.

To save this vector file for future use, you can use the QGIS ‘Save as...’ command that is accessed by right clicking on the layer name in the QGIS map legend and then selecting ‘Save as...’

Tipp: Einen Vektorlayer von einem Microsoft Excel Arbeitsblatt erstellen

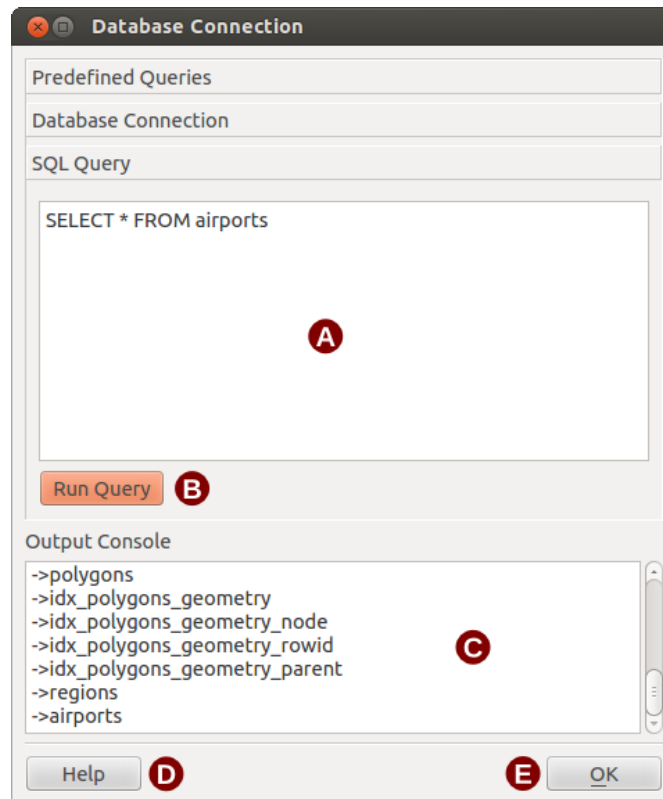



Abbildung 19.10: The eVis SQL query tab

When creating a vector layer from a Microsoft Excel Worksheet you might see that unwanted zeros (“0”) have been inserted in the attribute table rows beneath valid data. This can be caused by deleting the values for these cells in Excel using the **Backspace** key. To correct this problem you need to open the Excel file (you’ll need to close QGIS if there if you are connected to the file to allow you to edit the file) and then use *Edit* → *Delete* to remove the blank rows from the file. To avoid this problem you can simply delete several rows in the Excel Worksheet using *Edit* → *Delete* before saving the file.

Vordefinierte Abfragen starten

Über den Reiter *Vordefinierte Abfragen* können Sie zuvor schriftlich erstellte SQL-Abfragen, die als Datei im XML-Format gespeichert werden, wieder aufrufen. Dies ist besonders hilfreich, wenn Sie nicht vertraut sind mit SQL-Befehlen. Klicken Sie auf den Reiter *Vordefinierte Abfragen*, um die vordefinierte Abfrage-Schnittstelle zu öffnen.

Um eine Reihe von vordefinierten Abfragen zu laden, klicken Sie auf das  **Datei öffnen** Icon. Dann können Sie die Datei mit den abgespeicherten SQL-Befehlen auswählen und laden. Danach erscheinen die einzelnen Abfragen im Dropdown-Menü. Eine Beschreibung der SQL-Abfrage wird jeweils im Textfenster unterhalb des Dropdown-Menüs angezeigt.

Wählen Sie nun eine Abfrage, die Sie aus dem Dropdown-Menü ausführen möchten und klicken Sie auf den Reiter *SQL-Abfrage*, um die Abfrage anzuschauen. Wenn Sie eine vordefinierten Abfrage das erste Mal starten, müssen Sie sich erst vergewissern, dass die Datenbankverbindung steht.

Klicken Sie auf den Knopf **[Abfrage ausführen]** im Reiter *SQL-Abfrage*. Wenn die Abfrage erfolgreich ist, wird ein Auswahlfenster angezeigt. Wenn die Abfrage nicht erfolgreich ist, erscheint eine Fehlermeldung in der Ausgabeconsole.

1. **Open File:** Launches the “Open File” file browser to search for the XML file holding the predefined queries.
2. **Vordefinierte Abfragen:** Eine Dropdown-Liste mit allen Abfragen der bereits erstellten XML-Datei.

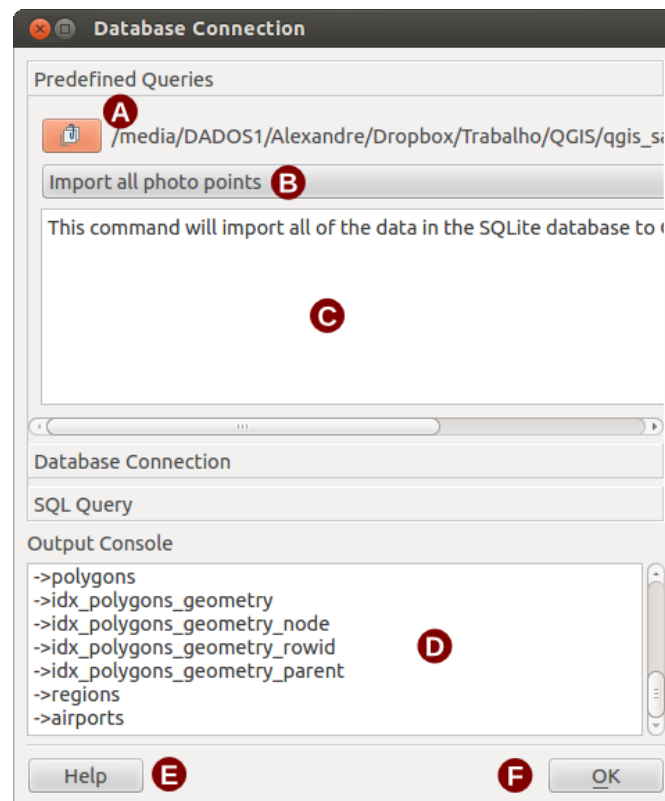


Abbildung 19.11: The *eVis* Predefined queries tab

3. **Abfragebeschreibung:** Eine Beschreibung der Abfrage. Diese Beschreibung ist in der XML-Datei enthalten.
4. **Ausgabekonsole:** Hier werden Informationen zu den Prozessen angezeigt.
5. **Hilfe:** Zeigt die Online-Hilfe an.
6. **OK:** Schließt das Fenster 'Datenbankverbindung'.

XML-Format für vordefinierte Abfragen in eVis

Die von eVis gelesenen XML-Tags

Tag	Beschreibung
query	Definiert den Anfang und das Ende einer Abfrage.
shortdescription	Eine kurze Beschreibung der Abfrage, die im eVis Dropdown-Menü erscheint.
description	Eine detailliertere Beschreibung der Abfrage, die in der eVis Abfragebeschreibung angezeigt wird.
database-type	Der Datenbanktyp, wie er im Dropdown-Menü Datenbanktyp festgelegt wurde.
database-port	Der definierte Port, über den die Verbindung mit der Datenbank stattfindet.
database-name	Der definierte Datenbankname aus dem Reiter Datenbankverbindung.
databaseusername	Der definierte Benutzername aus dem Reiter Datenbankverbindung.
databasepassword	Das definierte Passwort aus dem Reiter Datenbankverbindung.
sqlstatement	Die SQL-Abfrage.
autoconnect	Eine Option ('true' oder 'false'), die festlegt, ob automatisch mit der Datenbank verbunden werden soll, ohne die Routine aus dem Reiter <i>Datenbankverbindung</i> zu durchlaufen.

Ein Beispiel einer XML-Datei mit drei Abfragen ist unten dargestellt:

```
<?xml version="1.0"?>
<doc>
  <query>
    <shortdescription>Import all photograph points</shortdescription>
    <description>This command will import all of the data in the SQLite database to QGIS
      </description>
    <databasetype>SQLITE</databasetype>
    <databasehost />
    <databaseport />
    <databasename>C:\textbackslash Workshop\textbackslash
eVis\_Data\textbackslash PhotoPoints.db</databasename>
    <databaseusername />
    <databasepassword />
    <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
      Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID</sqlstatement>
    <autoconnect>>false</autoconnect>
  </query>
  <query>
    <shortdescription>Import photograph points "looking across Valley"</shortdescription>
    <description>This command will import only points that have photographs "looking across
      a valley" to QGIS</description>
    <databasetype>SQLITE</databasetype>
    <databasehost />
    <databaseport />
    <databasename>C:\Workshop\eVis_Data\PhotoPoints.db</databasename>
    <databaseusername />
    <databasepassword />
    <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
      Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID where COMMENTS='Looking across
      valley'</sqlstatement>
    <autoconnect>>false</autoconnect>
  </query>
  <query>
    <shortdescription>Import photograph points that mention "limestone"</shortdescription>
    <description>This command will import only points that have photographs that mention
      "limestone" to QGIS</description>
    <databasetype>SQLITE</databasetype>
    <databasehost />
    <databaseport />
```

```
<dbname>C:\Workshop\Vis_Data\PhotoPoints.db</dbname>
<username />
<password />
<sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
    Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID where COMMENTS like '%limestone%'
</sqlstatement>
<autoconnect>false</autoconnect>
</query>
</doc>
```

19.7 fTools Plugin

Das Ziel des fTool Plugins besteht darin, eine Quelle für alltägliche, vektorbasierte GIS Aufgaben bereitzustellen, ohne zusätzliche Software, Bibliotheken oder komplexe Workarounds notwendig zu machen. Das Plugin bietet eine wachsende Zahl effektiver Werkzeuge, um räumliche Daten zu verwalten und zu analysieren.

fTools is now automatically installed and enabled in new versions of QGIS, and as with all plugins, it can be disabled and enabled using the Plugin Manager (See Section [Loading a QGIS Core Plugin](#)). When enabled, the fTools plugin adds a *Vector* menu to QGIS, providing functions ranging from Analysis and Research Tools to Geometry and Geoprocessing Tools, as well as several useful Data Management Tools.

19.7.1 fTools Funktionen









Icon	Werkzeug	Zweck
	Distanzmatrix	Messen von Distanzen zwischen zwei Punktlayers. Ausgabe ist a) Standard Distanzmatrix, b) Lineare Distanzmatrix oder c) Zusammenfassende Distanzmatrix. Die Distanzen können auf die jeweils nächsten Ziele rediziert werden.
	Linienlängen summieren	Berechnet die Gesamtsumme der Linienlängen für jedes Polygon eines Polygonlayers.
	Punkte in Polygonen	Zählt die Anzahl der Punkte eines Punktlayers, die innerhalb jedes Polygons eines Polygonlayers auftreten.
	Eindeutige Werte auflisten	Listet alle eindeutigen Werte einer Attributspalte eines Vektorlayers.
	Grundstatistik	Berechnet Statistikwerte für eine Attributspalte (Mittelwert, Max, Min, Standardabweichung, Anzahl, Summe, Varianzkoeffizient).
	Nächster Nachbar Analyse	Berechnet Nächste Nachbar Statistik zur Bestimmung des Clustergrades eines Punktlayers
	Mittlere Koordinate(n)	Berechnet entweder den normalen oder gewichteten Mittelwert eines Vektorlayers oder mehrerer Objekte mit eindeutiger Schlüsselspalte.
	Linien-schnittpunkte	Findet Überschneidungen zwischen Linien und gibt diese als Shapefile aus. Linienüberschneidungen mit einer Länge > 0 werden ignoriert.

Table Ftools 1: fTools Analysewerkzeuge

19.7.2 Forschungswerkzeuge








Icon	Werkzeug	Zweck
	Zufällige Auswahl	Wählt zufällig n Objekte oder n Prozent der Objekte
	Zufällige Auswahl in Untermengen	Wählt zufällig n Objekte aus einer Untermenge mit eindeutiger Schlüsselspalte.
	Zufällige Punkte	Erstellt pseudo-zufällige Punkte im Bereich eines Eingabelayers.
	Regelmäßige Punkte	Erstellt ein regelmäßiges Punktegitter für ein bestimmtes Gebiet und exportiert diese als Shape.
	Vektorraster	Erstellt ein Linien- oder Polygongitter mit definierten Abständen.
	Nach Position selektieren	Wähle Objekte nach relativer Position zu einem anderen Layer für eine neue Auswahl, oder addiere oder subtrahiere aus aktueller Auswahl.
	Polygon aus Layergrenzen	Erstelle ein rechteckiges Polygon auf Basis der Ausdehnung eines Raster- oder Vektorlayers.

Table Ftools 2: fTools Forschungswerkzeuge

19.7.3 Geoverarbeitungswerkzeuge










Icon	Werkzeug	Zweck
	Konvexe Hülle	Erstelle kleinste konvexe Hülle für einen Layer oder eine Schlüsselspalte.
	Puffer	Erstelle einen Puffer um Objekte mit definierter Distanz oder auf Basis einer Schlüsselspalte.
	Schnittmengen	Verschneide Layer, so dass die Ausgabe Flächen enthält, an denen beide Layer überlagern.
	Vereinigungen	Verschneide Layer, so dass die Ausgabe überlagernde und nicht-überlagernde Flächen enthält.
	Symetrische Differenz	Verschneide Layer, so dass die Ausgabe Flächen enthält, an denen beide Layer nicht überlagern.
	Clip	Verschneide Layer, so dass die Ausgabe nur die Flächen enthält, die mit dem clip Layer überlagern.
	Differenz	Verschneide Layer, so dass die Ausgabe nur die Flächen enthält, die nicht mit dem clip Layer überlagern.
	Auflösen	Verschmelze Objekte auf Basis einer Schlüsselspalte. Objekte mit gleichen Werten werden zusammengefügt.
	Eliminate sliver polygons	Merges selected features with the neighbouring polygon with the largest area or largest common boundary.

Table Ftools 3: fTools Geoverarbeitungswerkzeuge

19.7.4 Geometriewerkzeuge













Icon	Werkzeug	Zweck
	Check geometry validity	Prüfe Polygone auf Überlagerung, geschlossene Löcher und reparier Reihenfolge der Knotenpunkte.
	Geometriespalte exportieren/hinzufügen	Geometrieinformationen für Punkte (XCOORD, YCOORD), Linie (Länge) oder Polygon (Fläche, Durchmesser) hinzufügen.
	Polygonschwerpunkt	Berechne den wahren Schwerpunkt (Zentroid) von Polygonen eines Vektorlayer.
	Delaunay Triangulation	Berechne die Delaunay Triangulation eines Vektor Punktlayers.
	Voronoi Polygone	Berechnen von Voronoi Polygonen auf Basis eines Vektor-Punktlayers.
	Geometrie vereinfachen	Generalisiere Linien oder Polygone mit modifiziertem Douglas-Peucker Algorithmus.
	Geometrien verdichten	Linien oder Polgone durch Hinzufügen von Stützpunkten verdichten
	Mehr- zu einteilig	Konvertiere mehrteilige Objekte zu vielen einteiligen Objekten. Erstellt einfache Polygone und Linien.
	Ein- zu mehrteilig	Verbinde viele Objekte zu einem mehrteiligen Objekt auf Basis einer Schlüsselspalte.
	Polygon zu Linie	Konvertiert Polygone zu Linien, mehrteilige Polygone zu vielen einteiligen Linien.
	Linien zu Polygonen	Konvertiert Linien zu Polygonen, viele einteilige Linien zu mehrteiligen Polygonen.
	Knoten extrahieren	Extrahiere Knotenpunkte aus Linien und Polygonen und gebe sie als Punkte aus.

Table Ftools 4: fTools Geometriewerkzeuge

Bemerkung: Das *Geometrie vereinfachen* Werkzeug kann auch verwendet werden um doppelte Stützpunkte in Linien und Polygonen zu löschen. Setzen Sie dazu einfach die *Vereinfachungstoleranz* auf den Wert 0.

19.7.5 Datenmanagementwerkzeuge






Icon	Werkzeug	Zweck
	Define current projection	Definiere ein KBS für ein Shapefile, für das kein KBS definiert ist.
	Attribute nach Position zusammenfügen	Füge zusätzliche Attribute zu einem Layer auf Basis der räumlichen Lage hinzu. Attribute eines Layers werden an die Attributtabelle eines anderen Layer angehängt und als Shape exportiert.
	Vektorlayer teilen	Teile Vektorlayer in einzelne Layer auf Basis einer Schlüsselspalte.
	Shapedateien zusammenführen	Füge mehrere Shapedateien aus einem Ordner zu einer neuen Shapedatei des Typs Punkt, Linie oder Polygon zusammen.
	Räumlichen Index erzeugen	Erzeuge einen räumlichen Index für OGR-Datenformate.

Table Ftools 5: fTools Datenmanagementwerkzeuge

19.8 GDALTools Plugin

19.8.1 Was sind die GDALTools?

Die GDALTools stellen eine grafische Benutzeroberfläche bereit, über die die verschiedenen Werkzeuge der Geospatial Data Abstraction Library (GDAL), <http://gdal.osgeo.org> angesprochen werden können. Dabei handelt es sich um Raster Management Tools, z.B. für die Abfrage, Umprojizierung, Transformierung oder Verschneidung von Rasterlayern in unterschiedlichen Formaten. Außerdem stehen Werkzeuge zur Verfügung, um Konturen als Vektorlinien zu extrahieren, eine Schummerungskarte aus Höhendaten zu erzeugen oder ein VRT (Virtual Raster Tile in XML format) aus einer oder mehreren Rasterkarte(n) zu erzeugen. Diese Werkzeuge können benutzt werden, wenn installiert und aktiviert wurde.

Die GDAL Bibliothek

Die GDAL Bibliothek besteht aus einer Reihe von Kommandozeilen-Tools, jedes mit zahlreichen Optionen. Anwender, die sich mit der Kommandozeile auskennen, werden diese Art der Anwendung sicher bevorzugen, um so den vollen Funktionsumfang nutzen zu können. Das GDAL Tools Plugin ermöglicht hingegen einen einfachen Zugang zu den Funktionen, und stellt daher auch nur die am häufigsten benutzten Optionen zur Verfügung.

19.8.2 Liste der GDALTools

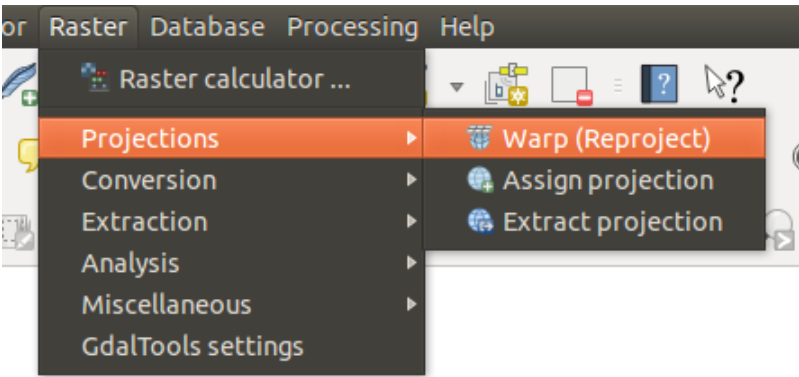










Abbildung 19.12: The *GDALTools* menu list



Projektionen

 <i>Transformieren (Reprojizieren)</i>	Das Werkzeug kann mosaikieren, umprojizieren und konvertieren. Es kann in alle unterstützten Projektion projizieren und kann dabei sogar mit dem Bild bereitgestellte GCPs (Ground Control Points) nutzen, wenn der Rasterlayer noch im 'Rohzustand' ist. Weitere Informationen finden sich unter http://www.gdal.org/gdalwarp.html
 <i>Projektion zuweisen</i>	Das Werkzeug ermöglicht es, Rasterlayern, die bereits georeferenziert sind, eine Projektionsinformation zuzuweisen oder bestehende Projektionsinformationen zu verändern. Dabei wird Einzeldatei- und Stapelverarbeitung unterstützt. Weitere Informationen finden sich unter http://www.gdal.org/gdalwarp.html
 <i>Projektion extrahieren</i>	Dieses Werkzeug kann Projektionsinformationen aus einer Rasterdatei extrahieren. Dabei wird Einzeldatei- und Stapelverarbeitung unterstützt. Dabei wird eine <code>.prj</code> und eine <code>.wld</code> Datei erzeugt.







Konvertierung

 <i>Rastern (Vektor nach Raster)</i>	<p>This program burns vector geometries (points, lines and polygons) into the raster band(s) of a raster image. Vectors are read from OGR supported vector formats. Note that the vector data must in the same coordinate system as the raster data; on the fly reprojection is not provided. For more information see http://www.gdal.org/gdal_rasterize.html</p>
 <i>Polygonisieren (Raster nach Vektor)</i>	<p>Dieses Werkzeug erstellt Vektorpolygone für alle Flächen eines Rasterlayers, in denen die Pixelwerte gleich sind. Jedes Polygon erhält ein Attribut, das den Pixelwert wiedergibt. Zusätzlich kann eine Maske verwendet werden, um bestimmte Pixelbereiche auszuschließen. Weitere Informationen finden sich unter http://www.gdal.org/gdal_polygonize.html</p>
 <i>Übersetzen (Format konvertieren)</i>	<p>Das Werkzeug kann Rasterlayer zwischen verschiedenen Formaten konvertieren. Dabei können zusätzlich Prozesse wie Ausschnitte bilden, Resampling oder auch Reskalierung angewendet werden. Weitere Informationen finden sich unter http://www.gdal.org/gdal_translate.html</p>
 <i>RGB nach PCT</i>	<p>Dieses Werkzeug errechnet eine optimale Pseudo-Farbtabelle für einen RGB-Rasterlayer mittels eines 'median cut' Algorithmus, der auf einem downgesampten RGB-Histogramm basiert. Darauf basierend wird das Bild in ein Pseudo-Farb-Raster konvertiert. Dazu wird Floyd-Steinberg dithering (error diffusion) verwendet, um die Qualität der Ausgabe zu maximieren. Weitere Informationen finden sich unter http://www.gdal.org/rgb2pct.html</p>
 <i>PCT nach RGB</i>	<p>Dieses Werkzeug konvertiert die Pseudo-Farbtabelle eines Kanals in einen RGB-Rasterlayer eines festgelegten Formats. Weitere Informationen finden sich unter http://www.gdal.org/pct2rgb.html</p>






Extraktion

 <i>Kontur</i>	<p>Dieses Werkzeug erstellt einen Vektorlayer mit den Konturlinien eines Höhenmodells (DGM). Unter http://www.gdal.org/gdal_contour.html finden sich weitere Informationen.</p>
 <i>Clip-per</i>	<p>Dieses Werkzeug erlaubt das Ausschneiden eines Rasterlayers (extrahieren eines Subsets) auf Basis einer definierten Ausdehnung oder eines anderen Layers (Maske). Weitere Informationen finden sich unter http://www.gdal.org/gdal_translate.html.</p>

Analyse

 <i>Sieben</i>	Das Werkzeug löscht Rasterflächen, die kleiner als eine festgelegte Pixelanzahl sind und ersetzt diese Fläche durch Pixelwerte der größten Nachbarfläche. Das Eingangsraaster kann dabei überschrieben werden, oder das Ergebnis wird in einen neuen Rasterlayer abgespeichert. Weitere Informationen finden sich unter http://www.gdal.org/gdal_sieve.html .
 <i>Fast Schwarz</i>	Dieses Werkzeug scanned einen Rasterlayer und versucht alle Pixel, die fast schwarz oder fast weiss entlang von Rändern sind in exakt schwarze bzw. weisse Pixel umzuwandeln. Dies wird oft verwendet, um verlusthaft komprimierte Luftbilder zu 'reparieren', so dass Farbpixel bei der Mosaikierung als transparent behandelt werden können. Siehe auch http://www.gdal.org/nearblack.html .
 <i>Leerwert füllen</i>	Dieses Werkzeug füllt selektierte Bereiche eines Rasterlayers (normalerweise Nullwerte) durch Interpolation vorhandener Werte entlang der Ränder auf. Siehe auch http://www.gdal.org/gdal_fillnodata.html .
 <i>Nachbarschaft (Rasterabstand)</i>	Werkzeug erstellt einen Raster-Abstandslayer, in dem der Abstand vom Zentrum jedes Pixels zum Zentrum eines Nachbarpixels gespeichert wird, das als Zielpixel festgelegt ist. Zielpixel sind jene Pixel im Ausgangslayer, bei denen der Pixelwert des Nachbarpixels sich in der angegebenen Liste der Zielpixelwerte befindet. Weitere Informationen unter http://www.gdal.org/gdal_proximity.html .
 <i>Grid (Interpolation)</i>	Dieses Werkzeug erstellt ein regelmäßiges Gitter als Raster aus den verstreuten Daten, die aus einer OGR-Vektordatenquelle gelesen werden. Die Eingabedaten werden dabei interpoliert, um die Gitterknoten mit Werten zu füllen. Dabei kann zwischen verschiedenen Interpolationsmethoden gewählt werden. Siehe auch http://www.gdal.org/gdal_grid.html .
 <i>DEM (Terrain models)</i>	Werkzeuge zum Visualisieren und Analysieren von Digitalen Höhenmodellen. Es erstellt Schummerung, Neigung, Perspektive, Farbre relief, Oberflächenrauigkeit, topographische Position und Rauigkeit. Weitere Informationen unter http://www.gdal.org/gdaldem.html

Sonstiges

 <i>Build Virtual Raster (Catalog)</i>	Dieses Werkzeug erstellt ein VRT (Virtueller Datensatz), das ein Mosaik der Eingaberaster darstellt. Siehe auch http://www.gdal.org/gdalbuildvrt.html .
 <i>Verschmelzen</i>	Dieses Werkzeug mosaikiert einen Satz von Bilddaten. Alle Layer müssen in derselben Projektion vorliegen und die gleiche Anzahl von Kanälen aufweisen. Sie können aber überlappen und eine unterschiedliche Auflösung aufweisen. Bei Überlappung wird der letzte Layer über die anderen gelegt. Siehe auch http://www.gdal.org/gdal_merge.html .
 <i>Information</i>	Das Werkzeug listet Informationen über einen Rasterlayer, dessen Format von GDAL gelesen werden kann. Unter http://www.gdal.org/gdalinfo.html finden Sie weitere Informationen.
 <i>Übersichten erzeugen (Pyramiden)</i>	Das gdaladdo Werkzeug wird benutzt, um Übersichten zu erstellen oder zu aktualisieren. Dabei werden 'one over several downsampling' Methoden angewendet. Siehe auch http://www.gdal.org/gdaladdo.html .
 <i>Kachelindex</i>	Erstellen eines Shapefiles mit einem Raster Kachelindex. Siehe auch http://www.gdal.org/gdaltindex.html .

19.9 Georeferenzier Plugin

Das Plugin Georeferenzierer erlaubt die Erstellung von Worldfiles für existierende Rasterlayer und das entzerren von Rasterlayern in ein neues GeoTiff. Es ermöglicht damit das georeferenzieren von Rasterdaten in geographische und projizierte Koordinatensysteme oder die Transformation des Rasters in ein neues Koordinatensystem. Der Ansatz besteht darin, Bezugspunkte auf der Rasterkarte zu finden, denen eindeutige Koordinaten zugewiesen werden können.

Funktionalitäten


















Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Raster öffnen		Georeferenzierung beginnen
	GDAL Skript erzeugen		GCP Punkte laden
	GCP Punkte speichern als		Transformationseinstellungen
	Punkt hinzufügen		Punkt löschen
	GCP-Punkt verschieben		Verschieben
	Hineinzoomen		Herauszoomen
	Auf den Layer zoomen		Zoom zurück
	Zoom vor		Link Georeferencer to QGIS
	Link QGIS to Georeferencer		


Table Georeferencer 1: Georeferenzierfunktionen

19.9.1 Wie benutzt man den Georeferenzierer

Es gibt zwei Möglichkeiten, um X und Y Koordinaten einer Rohkarte oder die Koordinaten (mmmm.mm) einer projizierten Karte an ausgewählten Punkten eines Bildes zu georeferenzieren:

- Manchmal findet man auf dem zu georeferenzierenden Bild selbst kleine Kreuze, mit (oft auch am Bildrand) angeschriebenen Koordinaten. In diesem Fall kann man die entsprechenden Koordinaten für die Georeferenzierung manuell zuweisen.
- Using already georeferenced layers, this can be either vector or raster data that contain the same objects/features that you have on the image that you want to georeference and the projection you want to have your image. In this case you can enter the coordinates by clicking on the reference dataset loaded in QGIS map canvas.

Die allgemeine Vorgehensweise besteht normalerweise darin, dass man eine Reihe von Punkten auf dem zu georeferenzierenden Bild auswählt, diesen die entsprechenden Koordinaten der Zielpjektion zuweist und dann eine passende Transformationsmethode auswählt. Entsprechend der Eingabeparameter erstellt das Plugin dann entweder ein Worldfile für das Bild oder erzeugt eine entzerrte Version des Bildes als GeoTiff. Allgemein gilt, je mehr Punkte gesetzt werden, desto besser ist das Resultat.

The first step is to start QGIS, load the Georeferencer Plugin (see Section *Loading a QGIS Core Plugin*) and click on the  icon which appears in the QGIS toolbar menu. The Georeferencer Plugin dialog appears as shown in [figure_georeferencer_1](#).

In diesem Beispiel soll ein Worldfile für eine topografische Karte aus der Gegend Süd-Dakotas erstellt werden, welche zu dem GRASS Spearfish-Datensatz passt. Diese Karte kann später zusammen mit den erstellten Daten in der GRASS `spearfish60` Location dargestellt werden. Die topografische Karte steht unter folgender Adresse zum Download bereit - http://grass.osgeo.org/sampled/spearfish_toposheet.tar.gz.

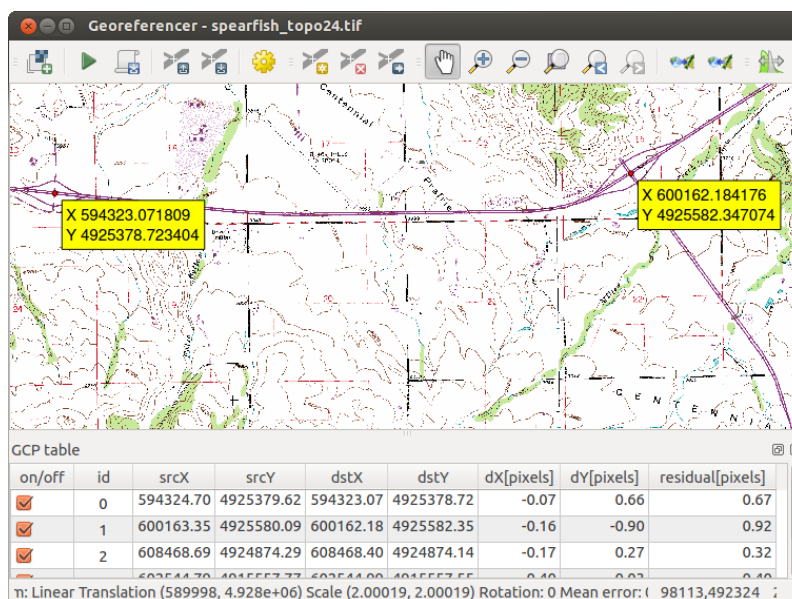






Abbildung 19.13: Georeferencer Plugin Dialog

Eingabe von Bezugspunkten (Ground Control Points (GCP))

1. To start georeferencing an unreferenced raster, we must load it using the  button. The raster will show up in the main working area of the dialog. Once the raster is loaded, we can start to enter reference points.
2. Using the  Add Point button, add points to the main working area and enter their coordinates (see Figure [figure_georeferencer_2](#)). For this procedure you have three options:
 - Sie klicken auf einen Punkt in der Rasterkarte und geben die X- und Y-Koordinaten ein.
 - Click on a point in the raster image and choose the button  from map canvas to add the X and Y coordinates with the help of a georeferenced map already loaded in the QGIS map canvas.
 - With the  button, you can move the GCPs in both windows, if they are at the wrong place.
3. Geben Sie weitere Bezugspunkte an. Sie sollten mindestens 4 Punkte festlegen, und je mehr Punkte Sie gut verteilt angeben, desto besser wird normalerweise das Ergebnis. Der Georeferenzierdialog stellt darüberhinaus auch Icons zum Vergrößern/Verkleinern, zum Verschieben, sowie zum Hinzufügen und Löschen von Bezugspunkten zur Verfügung.

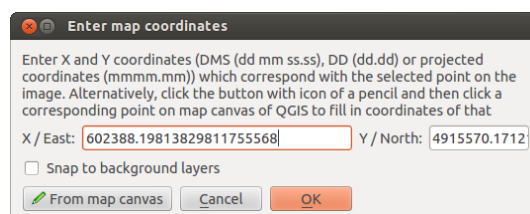




Abbildung 19.14: Add points to the raster image

The points that are added to the map will be stored in a separate text file ([filename].points) usually together with the raster image. This allows us to reopen the Georeferencer plugin at a later date and add new points or delete existing ones to optimize the result. The points file contains values of the form: mapX, mapY, pixelX, pixelY. You can use the  Load GCP points and  Save GCP points as buttons to manage the files.

Festlegen der Transformationseinstellungen

Nachdem Sie in dem Bild eine ausreichende Anzahl an Punkten gesetzt haben, gilt es nun, die Transformationseinstellungen für die Georeferenzierung zu definieren.

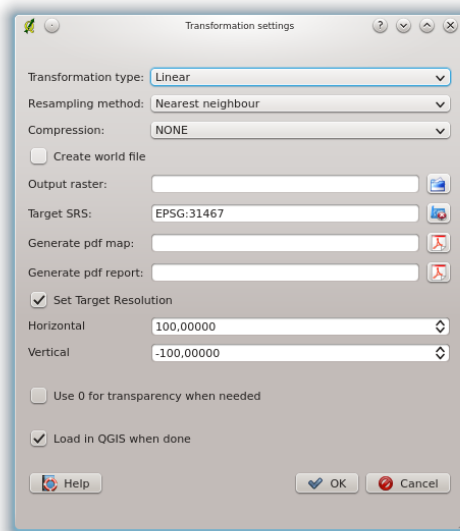


Abbildung 19.15: Defining the georeferencer transformation settings 🐧

Auswahl des Transformationstyps

Abhängig davon, wieviele Bezugspunkte Sie gesetzt haben, stehen unterschiedliche Transformationstypen zur Verfügung. Der zu wählende Transformationstyp ist außerdem vom Typ und der Qualität der Eingangsdaten, sowie der Anzahl geometrischer Störungen, die in dem Ergebnis auftreten können.

Currently, following *Transformation types* are available:

- The **Linear** algorithm is used to create a world-file, and is different from the other algorithms, as it does not actually transform the raster. This algorithm likely won't be sufficient if you are dealing with scanned material.
- The **Helmert** transformation performs simple scaling and rotation transformations.
- The **Polynomial** algorithms 1-3 are among the most widely used algorithms introduced to match source and destination ground control points. The most widely used polynomial algorithm is the second order polynomial transformation, which allows some curvature. First order polynomial transformation (affine) preserves collinearity and allows scaling, translation and rotation only.
- The **Thin Plate Spline** (TPS) algorithm is a more modern georeferencing method, which is able to introduce local deformations in the data. This algorithm is useful when very low quality originals are being georeferenced.
- The **Projective** transformation is a linear rotation and translation of coordinates.

Festlegen der Resampling Methode





Die verwendete Resampling Methode wird wahrscheinlich von den Eingabedaten und dem Ziel der Übung abhängig sein. Wenn die Bildstatistik nicht verändert werden soll, wählen Sie wahrscheinlich die Nächster Nachbar Methode, wo hingegen die Kubische Methode ein eher weicheres Ergebnis ergibt.

Insgesamt können Sie zwischen 5 Methoden auswählen.

1. Nächster Nachbar
2. Linear
3. Kubisch
4. Kubisches Spline
5. Lanczos

Festlegen der Transformationseinstellungen


Es gibt mehrere Optionen, die für die Ausgabe der Georeferenzierung festgelegt werden müssen.

- Das Kontrollkästchen  *World-Datei erzeugen* ist nur auswählbar, wenn Sie sich für die Lineare Transformation entscheiden. Dies bedeutet nämlich, dass der Rasterlayer selbst nicht entzerrt wird. Stattdessen wird lediglich eine World-Datei geschrieben, über den der Rasterlayer referenziert wird.
- Für alle anderen Transformationstypen müssen Sie ein *Ausgaberraster* angeben. Als Standard wird eine Datei mit dem Namen ([filename]_modified) in demselben Ordner, indem sich auch die Ausgangsdatei befindet geschrieben.
- Als nächsten Schritt müssen Sie das *Ziel KBS* (Koordinatenbezugssystem) für die Ergebnisdatei angeben (siehe auch Kapitel *Arbeiten mit Projektionen*).
- Wenn Sie wünschen, können Sie auch eine **PDF-Karte** und einen **PDF-Bericht** erzeugen. Der Bericht enthält Informationen zu den verwendeten Transformationsparametern, ein Bild der Abweichungen und eine Liste aller GCPs und ihrer RMS-Fehler.
- Desweiteren können Sie das Kontrollkästchen  *Zielauflösung* aktivieren und eine Pixelauflösung für das Ausgaberraster festlegen. Standard ist der Wert 1,
- Das Kontrollkästchen  *Falls nötig 0 für Transparenz verwenden* sollten Sie aktivieren, wenn es Pixel in dem Ausgaberraster mit dem Wert 0 gibt, die transparent dargestellt werden sollen. In unserem Beispiel wären alle weissen Flächen transparent.
- Finally  *Load in |qgl| when done* loads the output raster automatically into the QGIS map canvas when the transformation is done.


Rastereigenschaften anziehen und anpassen

Wenn Sie auf den Knopf *Raster properties* im Menü *Einstellungen* klicken, öffnet sich ein Dialog, um die Rastereigenschaften des zu referenzierenden Layers zu verändern.

Den Georeferenzierer konfigurieren




- Sie können festlegen, ob GCP-Koordinaten und/oder -IDs angezeigt werden.
- Als Einheit für die Abweichungen kann Pixel oder Karteneinheit gewählt werden.
- Für den PDF-Bericht können Sie einen linken und rechten Rand festlegen und für die PDF-Karte das Papierformat.
- Schließlich können Sie noch das Kontrollkästchen  *Georeferenzierungsfenster docken* aktivieren. Dadurch werden die Fenster gleichmäßig über den Bildschirm verteilt geöffnet.

Starten der Georeferenzierung

Nachdem alle Referenzpunkte gesetzt wurden und die Transformationseinstellungen definiert sind, klicken Sie auf den Knopf  *Georeferenzierung beginnen*, um den neuen Rasterlayer zu erzeugen.

19.10 Interpolationsplugin

Das Interpolationsplugin erlaubt es, ein TIN (Triangulated Irregular Network) oder eine IDW (Inverse Distance Weighted) Interpolation aus Vektorpunkten zu berechnen. Die Anwendung ist sehr einfach zu bedienen und bietet ein intuitives Interface, wie in Abbildung [Figure_interpolation_1](#) zu sehen. Die folgenden Parameter müssen angegeben werden, damit das Plugin funktioniert:

- **Input Vector layers:** Specify the input point vector layer(s) from a list of loaded point layers. If several layers are specified, then data from all layers is used for interpolation. Note: It is possible to insert lines or polygons as constraints for the triangulation, by specifying either “points”, “structure lines” or “break lines” in the *Type*  combobox.
- **Interpolationsattribut:** Wählen Sie die Attributspalte mit den Werten für die Berechnung oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen  *Z-Koordinate für Interpolation verwenden*.
- **Interpolationsmethode:** Wählen Sie als Interpolationsmethode ‘Unregelmäßiges Dreiecksnetz (TIN)’ oder ‘Inverse Distanzgewichtung (IDW)’.
- **Spalten- und Zeilenanzahl:** Definieren Sie über die Spalten- und Zeilenanzahl die Auflösung der Ausgabekarte.
- **Ausgabedatei:** Legen Sie einen Namen für den Ausgabelayer fest.
-  *Add result to project* to load the result into the map canvas.

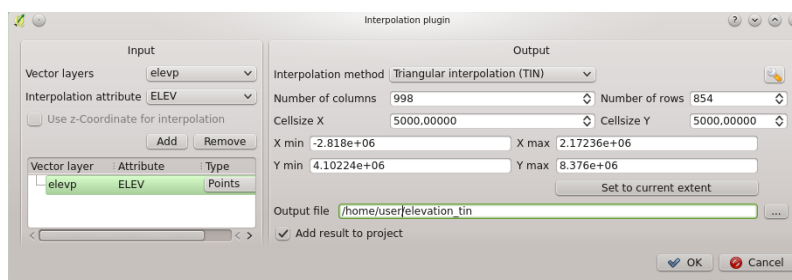



Abbildung 19.16: Interpolation Plugin 


19.10.1 Das Plugin anwenden

1. Start QGIS and load a point vector layer (e.g., `elevp.csv`).
2. Load the Interpolation plugin in the Plugin Manager (see Section [Loading a QGIS Core Plugin](#)) and click on the  icon which appears in the QGIS toolbar menu. The Interpolation plugin dialog appears as shown in [Figure_interpolation_1](#).
3. Wählen Sie den Layer ‘elevp’ als Eingabevektorlayer und Spalte ‘ELEV’ als Interpolationsattribut.
4. Wählen Sie ‘Unregelmäßiges Dreiecksnetz (TIN)’ als Interpolationsmethode, definieren Sie als Spalten- und Zellenzahl 1000. Das entspricht in etwa einer Auflösung in X- und Y-Richtung von 5000 Metern. Als Ausgabedatei geben Sie `elevation.tin` an.
5. Klicken Sie auf [OK].



19.11 Offline Bearbeitung

Bei der Datenerfassung ist es eine alltägliche Situation, um mit einem Laptop oder Smartphone im Gelände offline zu arbeiten. Nach der Rückkehr müssen die Änderungen wieder mit der Master-Datenquelle, z.B. einer PostGIS Datenbank synchronisiert werden. Wenn mehrere Personen gleichzeitig mit denselben Datenbeständen arbeiten,

ist es meist schwierig, die Änderungen von Hand zu verschmelzen, selbst wenn unterschiedliche Objekte verändert wurden.

Das  Offline-Bearbeitung Plugin automatisiert die Synchronisation durch Kopieren des Inhalts einer Datenquelle (in der Regel PostGIS oder WFS-T) zu einer SpatiaLite Datenbank mit dedizierten Tabellen. Nachdem man wieder mit dem Netzwerk verbunden ist, können die Offline-Änderungen wieder an die Master-Datenquelle zurückgespielt werden.

19.11.1 Verwendung der Erweiterung

- Laden Sie ein paar Vektorlayer, z.B. aus PostGIS oder WFS-T Datenquellen
- Speichern Sie die Einstellungen als Projekt
- Öffnen Sie den Dialog :sup: 'Offline Projekt erzeugen' und wählen Sie die Layer aus, die gespeichert werden sollen. Sie werden in SpatiaLite Tabellen abgelegt.
- Editieren Sie die Layers offline.
- Nachdem Sie wieder mit dem Internet verbunden sind, laden Sie die Änderungen wieder zurück, in dem Sie den 'Knopf  Synchronisieren drücken.

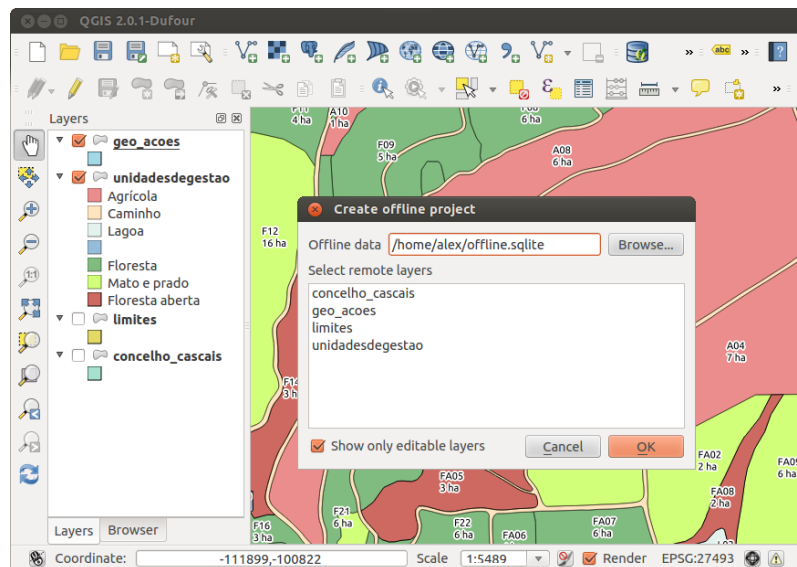



Abbildung 19.17: Create an offline project from PostGIS or WFS layers


19.12 Oracle GeoRaster Plugin

In Oracle databases, raster data can be stored in SDO_GEORASTER objects available with the Oracle Spatial extension. In QGIS, the  OracleGeoRasterPlugin is supported by GDAL, and depends on Oracle's database product being installed and working on your machine. While Oracle is proprietary software, they provide their software free for development and testing purposes. Here is one simple example of how to load raster images to GeoRaster:

```
$ gdal_translate -of georaster input_file.tif geor:scott/tiger@orcl
```

Das Raster wird in diesem Beispiel in die Standard GDAL_IMPORT Tabelle als Spalte mit dem Namen RASTER geladen.

19.12.1 Mit der Datenbank verbinden

Firstly, the Oracle GeoRaster Plugin must be enabled using the Plugin Manager (see Section [Loading a QGIS Core Plugin](#)). The first time you load a GeoRaster in QGIS, you must create a connection to the Oracle database that contains the data. To do this, begin by clicking on the  Select GeoRaster toolbar button, it will open the *Select Oracle Spatial GeoRaster* dialog window. Click on **[New]** to open the dialog window, and specify the connection parameters (See [Figure_oracle_raster_1](#)):

- **Name:** Geben Sie einen Namen für die Datenbankverbindung an
- **Datenbankinstanz:** Geben Sie den Namen der Datenbank an, mit der Sie sich verbinden wollen
- **Benutzername:** Geben Sie den Benutzernamen an, mit dem Sie auf die Datenbank zugreifen wollen
- **Passwort:** Das Passwort für den Benutzernamen, um auf die Datenbank zuzugreifen

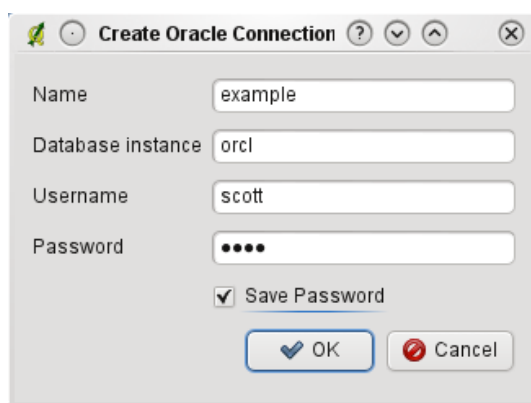


Abbildung 19.18: Create Oracle connection dialog

Zurück im Hauptfenster des Oracle Spatial GeoRaster Plugins (siehe Abbildung [Figure_oracle_raster_2](#)), wählen Sie die Dropdown Liste, um die neue Verbindung auszuwählen und klicken dann auf **[Verbinden]**, um die Verbindung herzustellen. Sie können die Verbindung auch nochmals **[Bearbeiten]** und Veränderungen vornehmen oder mit dem Knopf **[Löschen]** die Verbindung aus der Dropdown Liste entfernen.

19.12.2 Ein GeoRaster auswählen

Wenn die Verbindung zur Datenbank steht, werden im Fenster ‘Unterdaten’ die Namen aller Tabellen in Form eines GDAL ‘subdataset’ angezeigt, in denen GeoRaster Spalten vorliegen.

Wählen Sie einen der ‘subdatasets’ und klicken dann auf **[Wählen]**, um den Tabellennamen auszuwählen. Daraufhin erscheint eine weitere Liste mit den GeoRaster Spalten, die sich in der Tabelle befinden. Dies ist normalerweise eine kurze Liste, da es eher selten vorkommt, dass mehr als ein oder zwei GeoRaster Spalten in einer Tabelle abgelegt sind.

Wählen Sie wieder einen der ‘subdatasets’ und klicken auf **[Wählen]**, um eine Tabellen/Spalten Kombination auszusuchen. Der Dialog zeigt die Zeilen, die GeoRaster Objekte enthalten. Beachten Sie, dass in der Liste der ‘subdatasets’ nun die Rasterdatentabelle und Raster Id Paare angezeigt werden.

Es ist übrigens zu jeder Zeit möglich, die Auswahl zu editieren, um so direkt zu einem bereits bekannten GeoRaster oder zurück zum Anfang zu gelangen.

The Selection data entry can also be used to enter a WHERE clause at the end of the identification string, e.g. `geor:scott/tiger@orcl,gdal_import,raster,geoid=`. See http://www.gdal.org/frmt_georaster.html for more information.

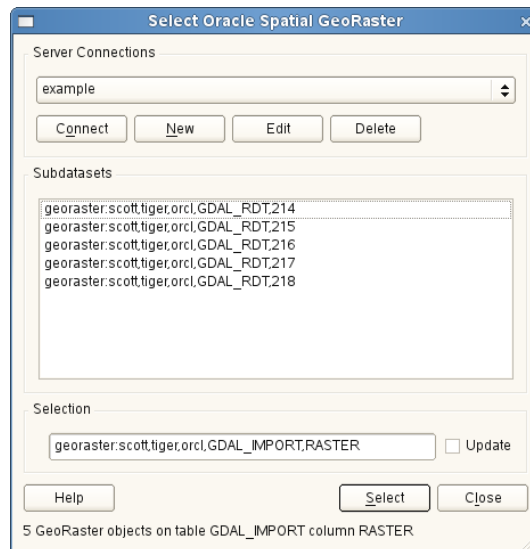


Abbildung 19.19: Select Oracle GeoRaster dialog

19.12.3 Ein GeoRaster laden

Finally, by selecting a GeoRaster from the list of Raster Data Table and Raster Id's, the raster image will be loaded into QGIS.

Der Dialog *Auswählen eines Oracle GeoRasters* kann nun geschlossen werden. Beim nächsten Aufruf wird die Verbindung wieder angezeigt mit derselben Liste vorhandener 'subdatasets', so dass es einfach ist, weitere GeoRasters zu laden.

Bemerkung: GeoRasters that contains pyramids will display much faster but the pyramids need to be generated outside of QGIS using Oracle PL/SQL or gdaladdo.

Beispiel zum Erstellen von Pyramiden mit gdaladdo:

```
gdaladdo georaster:scott/tiger@orcl,georaster\_table,georaster,georid=6 -r nearest 2 4 6 8 16 32
```

Beispiel zum Erstellen von Pyramiden mit PL/SQL:

```
$ sqlplus scott/tiger
SQL> DECLARE
  gr sdo_georaster;
BEGIN
  SELECT image INTO gr FROM cities WHERE id = 1 FOR UPDATE;
  sdo_geor.generatePyramid(gr, 'rLevel=5, resampling=NN');
  UPDATE cities SET image = gr WHERE id = 1;
  COMMIT;
END;
```

19.13 Rastergeländeanalyse Plugin



Das Rastergeländeanalyse Plugin ermöglicht es, Hangneigung (Neigung), Exposition (Perspektive), Rauigkeitsindex und Gesamtkrümmung auf Basis eines Höhenmodells (DGM) zu berechnen. Es ist sehr einfach zu handhaben und bietet eine intuitive grafische Benutzeroberfläche (siehe Abbildung [Figure_raster_terrain_1](#)).

Description of the analysis:

- **Neigung:** Berechnet den Hangneigungswinkel für jede Zelle in Grad basierend auf der geschätzten Ableitung erster Ordnung.

- **Perspektive:** Berechnung der Exposition. Beginnend mit 0 für Nord und dann in Grad gegen den Uhrzeigersinn.
- **Schummerung:** Erstellen einer Schummerungskarte auf Basis von Licht und Schatten, um ein 3D-ähnliches Erscheinungsbild zu schaffen.
- **Rauhigkeitsindex:** Eine quantitative Bestimmung der Heterogenität eines Geländes beschrieben durch Riley et al. (1999). Es wird für jeden Ort berechnet mit einem 3x3 Pixel Fenster.
- **Relief:** Erstellen einer Shaded Relief Karte auf Basis eines DGM. Integriert ist eine Methode, um auf Basis der Häufigkeitsverteilung der Höhenwerte Farbwerte zuzuweisen.

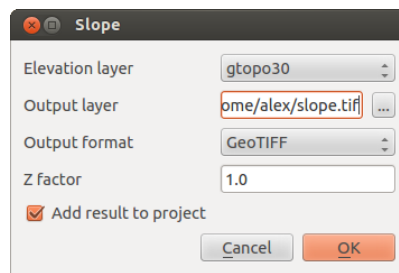



Abbildung 19.20: Raster Terrain Modelling Plugin (slope calculation)


19.13.1 Das Plugin anwenden

1. Start QGIS and load the `gtopo30` raster layer from the GRASS sample location.
2. Laden Sie das Rastergeländeanalyse Plugin im Plugin Manager (siehe Abschnitt *Loading a QGIS Core Plugin*) und klicken Sie auf das Icon  'Rasterbasierende Geländeanalyse' in der Werkzeugleiste
3. Wählen Sie eine Analysemethode (z.B.: *Raster* → *Geländeanalyse* → *Neigung*).
4. Geben Sie eine Ausgabedatei mit Pfad und Dateiformat an.
5. Klicken Sie [OK].

19.14 Heatmap Plugin

The *Heatmap* plugin uses Kernel Density Estimation to create a density (heatmap) raster of an input point vector layer. The density is calculated based on the number of points in a location, with larger numbers of clustered points resulting in larger values. Heatmaps allow easy identification of “hotspots” and clustering of points.


19.14.1 Das Heatmap Plugin starten

First this core plugin needs to be activated using the Plugin Manager (see Section *Loading a QGIS Core Plugin*). After activation the heatmap icon  can be found in the Raster Toolbar, and under the *Raster* → *Heatmap* menu. Select the menu *View* → *Toolbars* → *Raster* to show the Raster Toolbar if it is not visible.

19.14.2 Das Heatmap Plugin verwenden

Clicking the  *Heatmap* toolbutton opens the Heatmap plugin dialog (see [figure_heatmap_2](#)).

Der Dialog hat folgende Optionen:

- **Input point layer:** lists all the vector point layers in the current project and is used to select the layer to be analysed.
- **Output raster:** use the  button to select the folder and file name for the output raster the Heatmap plugin generates. A file extension is not required.
- **Output format:** selects the output format. Although all formats supported by GDAL can be chosen, in most cases GeoTIFF is the best format to choose.
- **Radius:** used to specify the heatmap search radius (or kernel bandwidth) in meters or map units. The radius specifies the distance around a point at which the influence of the point will be felt. Larger values result in greater smoothing, but smaller values may show finer details and variation in point density.

When the  *Advanced* checkbox is checked additional options will be available:

- **Rows and Columns:** used to change the dimensions of the output raster. These values are also linked to the **Cell size X** and **Cell size Y** values. Increasing the number of rows or columns will decrease the cell size and increase the file size of the output file. The values in Rows and Columns are also linked, so doubling the number of rows will automatically double the number of columns and the cell sizes will also be halved. The geographical area of the output raster will remain the same!
- **Cell size X and Cell size Y:** control the geographic size of each pixel in the output raster. Changing these values will also change the number of Rows and Columns in the output raster.
- **Kernel shape:** The kernel shape controls the rate at which the influence of a point decreases as the distance from the point increases. Different kernels decay at different rates, so a triweight kernel gives features greater weight for distances closer to the point than the Epanechnikov kernel does. Consequently, triweight results in “sharper” hotspots, and Epanechnikov results in “smoother” hotspots. A number of standard kernel functions are available in QGIS, which are described and illustrated on [Wikipedia](#).
- **Decay ratio:** can be used with Triangular kernels to further control how heat from a feature decreases with distance from the feature.
 - A value of 0 (=minimum) indicates that the heat will be concentrated in the centre of the given radius and be completely extinguished at the edge.
 - A value of 0.5 indicates that pixels at the edge of the radius will be given half the heat as pixels at the centre of the search radius.
 - A value of 1 means the heat is spread evenly over the whole search radius circle. (This is equivalent to the ‘Uniform’ kernel.)
 - A value greater than 1 indicates that the heat is higher towards the edge of the search radius than at the centre.

The input point layer may also have attribute fields which can affect how they influence the heatmap:


- **Use radius from field:** sets the search radius for each feature from an attribute field in the input layer.
- **Use weight from field:** allows input features to be weighted by an attribute field. This can be used to increase the influence certain features have on the resultant heatmap.

When an output raster file name is specified, the [OK] button can be used to create the heatmap.

19.14.3 Tutorial: Creating a Heatmap

For the following example we will use the `airports` vector point layer from the QGIS sample dataset (see [Beispieldaten](#)). Another excellent QGIS tutorial on making heatmaps can be found at <http://qgis.spatialthoughts.com>.

In Abbildung [Figure_Heatmap_1](#) sind die Flugplätze von Alaska zu sehen.

1. Select the  *Heatmap* toolbutton to open the Heatmap dialog (see [Figure_Heatmap_2](#)).
2. In the *Input point layer*  field select `airports` from the list of point layers loaded in current project.

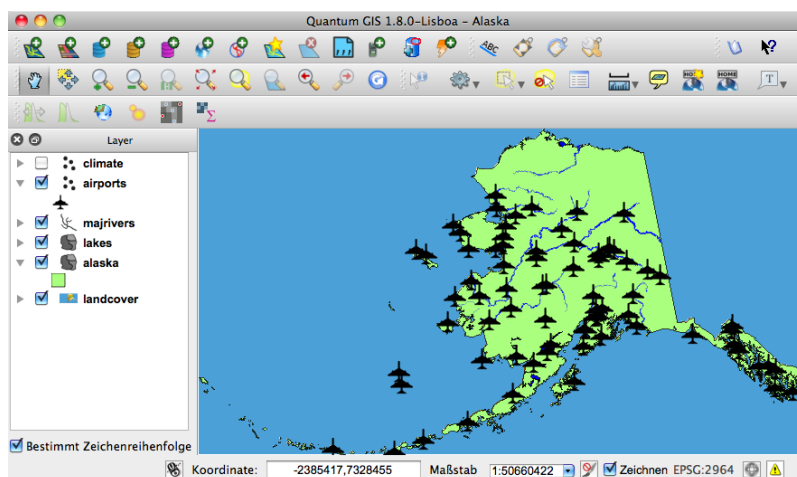


Abbildung 19.21: Airports of Alaska 🐧




- Specify an output file name by clicking the  button next to the *Output raster* field. Enter the file name `heatmap_airports` (no file extension is necessary).
- Leave the *Output format* as the default format, GeoTIFF.
- Change the *Radius* to 1000000 meters.
- Click on **[OK]** to create and load the airports heatmap (see [Figure_Heatmap_3](#)).



Abbildung 19.22: The Heatmap Dialog 🐧

QGIS will generate the heatmap and add the results to your map window. By default, the heatmap is shaded in greyscale, with lighter areas showing higher concentrations of airports. The heatmap can now be styled in QGIS to improve its appearance.

- Open the properties dialog of the `heatmap_airports` layer (select the layer `heatmap_airports`, open the context menu with the right mouse button and select *Properties*).
- Select the *Style* tab.
- Change the *Render type*  to 'Singleband pseudocolor'.
- Select a suitable *Color map* , for instance YlOrRed.
- Click the **[Load]** button to fetch the minimum and maximum values from the raster, then click the **[Classify]** button.
- Press **[OK]** to update the layer.

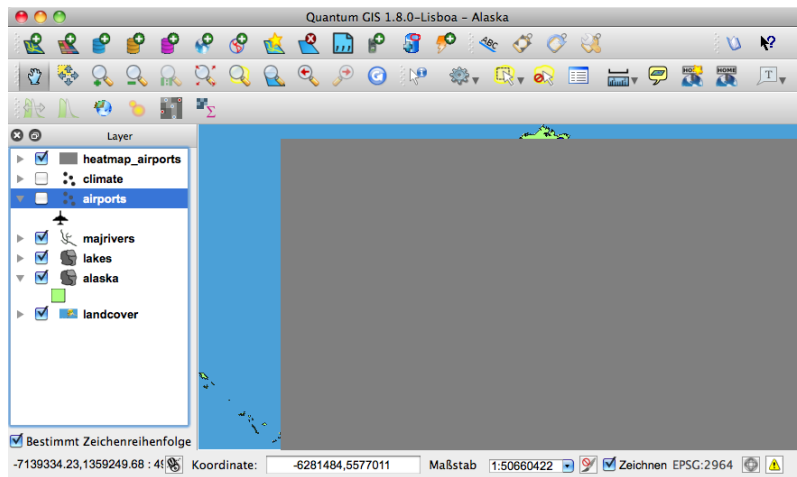


Abbildung 19.23: The heatmap after loading looks like a grey surface 🐧

Das Endergebnis sehen Sie in [Figure_Heatmap_4](#).

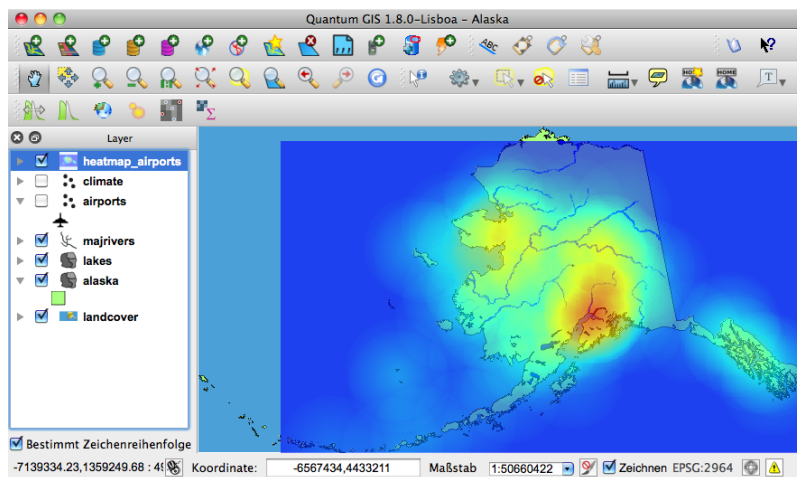


Abbildung 19.24: Styled heatmap of airports of Alaska 🐧

19.15 Straßengraph Plugin

The Road Graph Plugin is a C++ plugin for QGIS, that calculates the shortest path between two points on any polyline layer and plots this path over the road network.

Hauptfunktionen:

- Berechnung der Route, seiner Länge und der Reisezeit
- Optimierung durch Länge oder Reisezeit
- Export der Route als Vektorlayer
- Anzeigen der Vektorrichtungen (diese Funktion ist langsam und wird meist nur zum Testen verwendet)

As a roads layer you can use any polyline vector layer in any QGIS supported format. Two lines with a common point are considered connected. Please note, it is required to use layer CRS as project CRS while editing roads layer. This is due to the fact that recalculation of the coordinates between different CRS introduce some errors that can result in discontinuities, even when 'snapping' is used.

In der Attributtabelle des Layera können folgende Spalten genutzt werden:

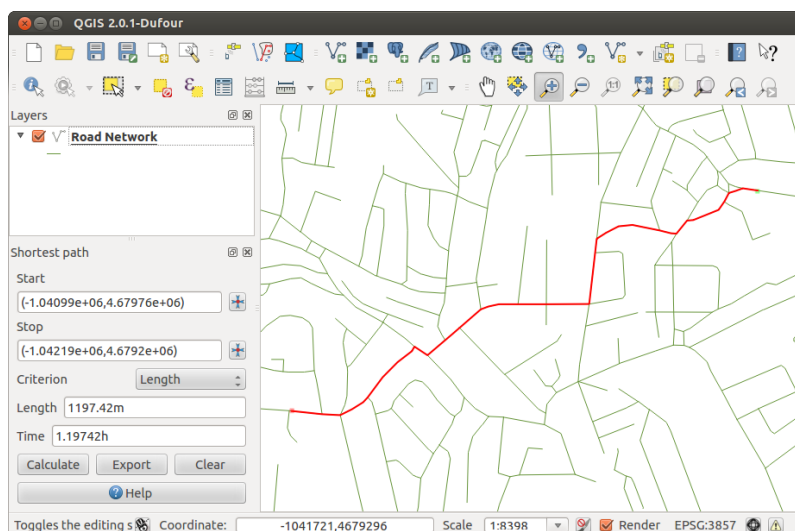


Abbildung 19.25: Road Graph Plugin

- Geschwindigkeit als numerische Spalte;
- Richtung in jedem Datentyp, der mit String kompatibel ist. Wenn eine Spalte benutzt wird, bezieht sie sich auf beide Richtungen, ansonsten wird unterschieden

Wenn einige Zeilen keine Werte haben, werden die Defaultwerte verwendet. Sie können bei Bedarf geändert werden, gemeinsam mit ein paar weiteren Einstellungsmöglichkeiten im Dialog *Straßengraph-Einstellungen* im Menü *Vektor* → *Straßengraph*.

19.15.1 Verwendung der Erweiterung

After plugin activation you will see an additional panel on the left side of the main QGIS window. Now make some definitions to the *Road graph plugin settings* dialog in the menu *Vektor* → *Road Graph* (see [figure_road_graph_2](#)).

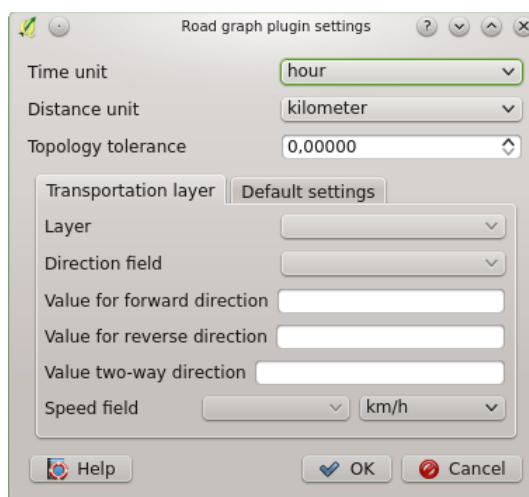



Abbildung 19.26: Road graph plugin settings

After setting the *Time unit*, *Distance unit* and *Topology tolerance* you can choose the vector layer in the *Transportation layer* tab. Here you can also choose the *Direction field* and *Speed field*. In the *Default settings* tab you can set the *Direction* for the calculation.

Finally in the *Shortest Path* panel select a Start and a Stop point in the road network layer and click on **[Calculate]**.

19.16 Räumliche Abfrage Plugin


The  Spatial Query Plugin ermöglicht eine räumliche Abfrage (Objekte auswählen) in einem Quelllayer mit Verweis auf einen Referenzlayer. Die Funktionalität basiert auf der GEOS-Bibliothek und ist abhängig von dem ausgewählten Datentyp (Punkt, Linie, Polygon) des Layers mit den Quellobjekten.

Mögliche Operatoren sind:





- Enthält
- Gleicht
- Überlappt
- Kreuzt
- Überschneidet
- Ist ausserhalb
- Berührt
- Innerhalb

19.16.1 Verwendung der Erweiterung

Als Beispiel sollen die Regionen Alaskas gefunden werden, die Flugplätze enthalten. Folgende Schritte sind notwendig:


1. Start QGIS and load the vector layers `regions.shp` and `airports.shp`.
2. Load the Spatial Query plugin in the Plugin Manager (see Section [Loading a QGIS Core Plugin](#)) and click on the  Spatial Query icon which appears in the QGIS toolbar menu. The plugin dialog appears.
3. Select layer `regions` as source layer and `airports` as reference feature layer.
4. Wählen Sie ‘Enthält’ als Operator und klicken Sie dann auf **[Anwenden]**.

Sie bekommen dann eine Liste von Objekt IDs und haben verschiedene Optionen, siehe Abbildung [figure_spatial_query_1](#).

- Klicken Sie auf  Layer mit Liste von Elementen erzeugen
- Wählen Sie eine ID aus der Liste und klicken Sie auf  Layer mit gewählten erzeugen
- Wählen Sie ‘Aus aktueller Auswahl entfernen’ im Bereich *Das Ergebnis speichern in* .
- Zusätzlich können Sie die Kontrollkästchen  *Zum Element zoomen* oder *Protokoll* aktivieren.

19.17 SQL-Anywhere Plugin

SQL Anywhere ist ein proprietäres relationales Datenbank-Managementsystem (RDBMS) von Sybase. SQL Anywhere umfasst Unterstützung für räumliche Daten einschließlich OGC, Shape-Dateien etc. sowie eingebaute Funktionen für den Export nach KML, GML und ins SVG-Format.

The  SQL Anywhere allows to connect to spatially enabled SQL Anywhere databases. The *Add SQL Anywhere layer* dialog is similar in functionality to the dialogs for PostGIS and Spatialite.

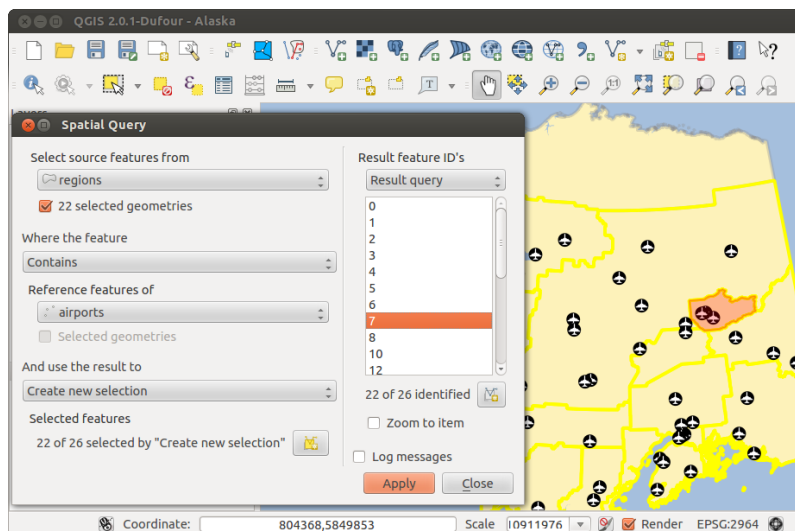


Abbildung 19.27: Spatial Query analysis - regions contain airports 🐧

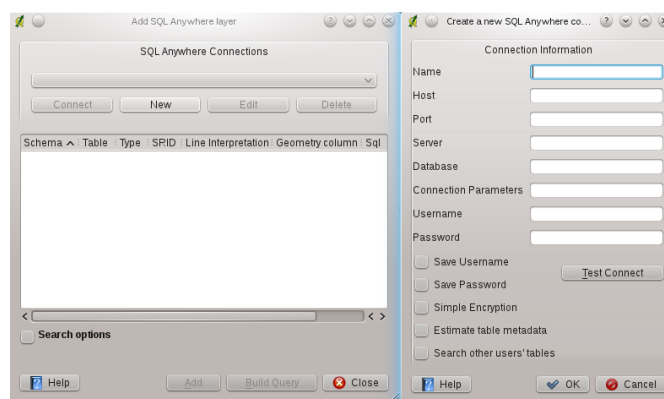


Abbildung 19.28: SQL Anywhere dialog (KDE) 🐧

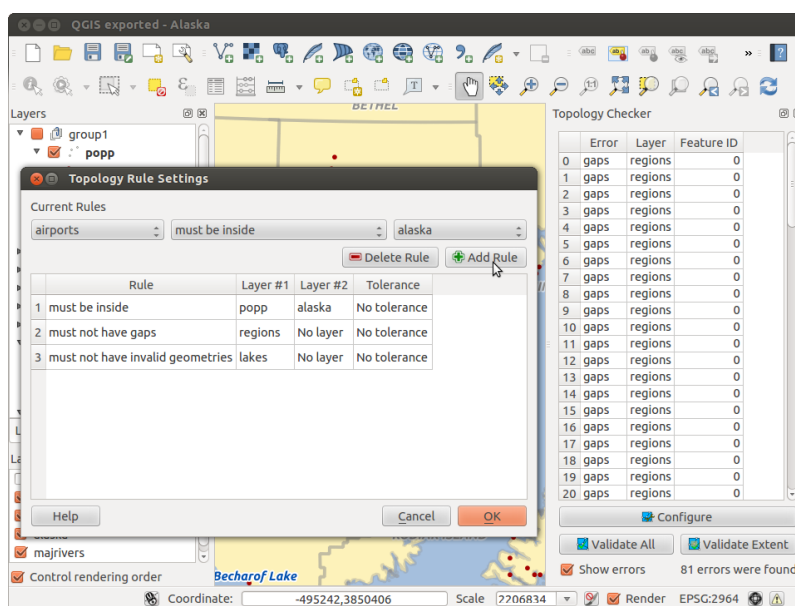


Abbildung 19.29: The Topology Checker Plugin

19.18 Topology Checker Plugin

Topology describes the relationships between points, lines and polygons that represent the features of a geographic region. With the Topology Checker plugin you can look over your vector files and check the topology with several topology rules. These rules check with spatial relations whether your features 'Equal', 'Contain', 'Cover', are 'CoveredBy', 'Cross', 'Disjoint', 'Intersect', 'Overlap', 'Touches' and are 'Within' each other. It depends on your individual questions which topology rules you apply to your vector data. E.g. normally you won't accept overshoots in line layers but if they depict dead-end streets you won't remove them from your vector layer.

QGIS has the built-in topological editing feature which is great for creating new features without errors. But existing data errors and user induced errors are hard to find out. This plugin helps you find out such errors through a list of rules.

It is very simple to create topology rules with the Topology Checker plugin.

On **point layers** the following rules are available:

- **must be covered by:** Here you can choose a vector layer from your project. Points that aren't covered by the given vector layer occur in the 'Error' field
- **must be covered by endpoints of:** Here you can choose a line layer from your project.
- **must be inside:** Here you can choose a polygon layer from your project. The points must be inside a polygon. Otherwise QGIS writes an 'Error' for the point.
- **must not have duplicates:** Whenever a point is represented twice or more it will occur in the 'Error' field.
- **must not have invalid geometries:** Checks whether the geometries are valid.
- **must not have multi-part-geometries:** All multi-part points are written into the 'Error' field.

On **line layers** the following rules are available:


- **end points must be covered by:** Here you can select a point layer from your project.
- **must not have dangles:** This will show the overshoots in the line layer.
- **must not have duplicates:** Whenever a line feature is represented twice or more it will occur in the 'Error' field.
- **must not have invalid geometries:** Checks whether the geometries are valid.
- **must not have multi-part geometries:** Sometimes, a geometry is actually a collection of simple (single-part) geometries. Such a geometry is called multi-part geometry. If it contains just one type of simple geometry, we call it multi-point, multi-linestring or multi-polygon. All multi-part lines are written into the 'Error' field.
- **must not have pseudos:** A line geometry's endpoint should be connected to the endpoints of two other geometries. If the endpoint is connected to only one other geometry's endpoint, the endpoint is called a pseudo node.

On **polygon layers** the following rules are available:

- **must contain:** Polygon layer must contain at least one point geometry from the second layer.
- **must not have duplicates:** Polygons from the same layer must not have identical geometries. Whenever a polygon feature is represented twice or more it will occur in the 'Error' field.
- **must not have gaps:** Adjacent polygons should not form gaps between them. Administrative boundaries could be mentioned as an example (US state polygons do not have any gaps between them...).
- **must not have invalid geometries:** Checks whether the geometries are valid. Some of the rules that define a valid geometry are,
 - Polygon rings must close.
 - Rings that define holes should be inside rings that define exterior boundaries.
 - Rings may not self-intersect (they may neither touch nor cross one another).

- Rings may not touch other rings, except at a point.
- **must not have multi-part geometries:** Sometimes, a geometry is actually a collection of simple (single-part) geometries. Such a geometry is called multi-part geometry. If it contains just one type of simple geometry, we call it multi-point, multi-linestring or multi-polygon. For example, a country consisting of multiple islands can be represented as a multi-polygon.
- **must not overlap:** Adjacent polygons should not share common area.
- **must not overlap with:** Adjacent polygons from one layer should not share common area with polygons from another layer.

19.19 Zonenstatistikerweiterung

Mit der  Zonenstatistikerweiterung können Sie das Ergebnis einer thematischen Klassifikation analysieren. Es ermöglicht, verschiedene, descriptive statistische Werte von Rasterpixeln innerhalb von Flächen eines Vektorlayers zu berechnen (see [figure_zonal_statistics](#)). Sie können Summe, Mittelwert und die Anzahl der Pixel innerhalb der einzelnen Flächen berechnen. Das Plugin erstellt für jeden zu berechnenden Wert eine Attributspalte, die man mit einem Präfix definieren kann.

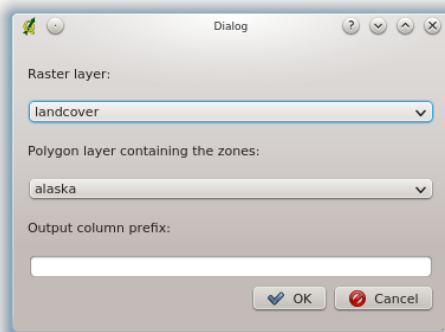



Abbildung 19.30: Zonal statistics dialog (KDE) 

Hilfe und Support

20.1 Mailinglisten

QGIS is under active development and as such it won't always work like you expect it to. The preferred way to get help is by joining the qgis-users mailing list. Your questions will reach a broader audience and answers will benefit others.

20.1.1 qgis-users

This mailing list is used for discussion of QGIS in general, as well as specific questions regarding its installation and use. You can subscribe to the qgis-users mailing list by visiting the following URL: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-user>

20.1.2 fossgis-talk-liste

For the german speaking audience the german FOSSGIS e.V. provides the fossgis-talk-liste mailing list. This mailing list is used for discussion of open source GIS in general including QGIS. You can subscribe to the fossgis-talk-liste mailing list by visiting the following URL: <https://lists.fossGIS.de/mailman/listinfo/fossGIS-talk-liste>

20.1.3 qgis-developer

Wenn Sie ein Entwickler sind und technische Probleme haben, können Sie sich in die qgis-developer Mailingliste eintragen unter der URL: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-developer>

20.1.4 qgis-commit

Each time a commit is made to the QGIS code repository an email is posted to this list. If you want to be up to date with every change to the current code base, you can subscribe to this list at: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-commit>

20.1.5 qgis-trac

Diese Mailingliste stellt Nachrichten in Bezug auf das Projekt Management bereit. Dazu gehören Fehlerberichte, Aufgaben und Anfragen für neue Funktionen. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-trac>

20.1.6 qgis-community-team

Diese Mailingliste stellt Nachrichten in Bezug auf das Projekt Management bereit. Dazu gehören Fehlerberichte, Aufgaben und Anfragen für neue Funktionen. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-community-team>

20.1.7 qgis-release-team

Diese Liste beschäftigt sich mit Themen wie dem Release Management, das Erstellen von Installations-Paketen für verschiedene Betriebssysteme und das Veröffentlichen neuer QGIS Versionen. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-release-team>

20.1.8 qgis-tr

Diese Liste beschäftigt sich mit der Übersetzung der QGIS GUI und der Dokumentation. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-tr>

20.1.9 qgis-edu

This list deals with QGIS education efforts. If you like to work on QGIS education materials, this list is a good starting point to ask your questions. You can subscribe to this list at: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-edu>

20.1.10 qgis-psc

This list is used to discuss Steering Committee issues related to overall management and direction of QGIS. You can subscribe to this list at: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-psc>

Wir heißen Sie herzlich Willkommen, sich auf jeder dieser Listen einzuschreiben und den anderen QGIS Benutzern und Entwicklern mit ihrer Erfahrung zu helfen. Beachten Sie bitte auch, dass die Mailinglisten qgis-commit und qgis-trac nur dazu erstellt wurden, um Benachrichtigungen zu verteilen und nicht für Anwenderfragen geeignet ist.

20.2 IRC

Wir sind außerdem im IRC präsent - Sie können uns im #qgis Kanal unter irc.freenode.net treffen. Bitte warten Sie ein wenig auf Antworten, da die meisten nur zwischendurch mal vorbeischauen, was gerade so passiert. Kommerzieller Support ist auch möglich. Schauen Sie dazu auf die Internetseite <http://www.qgis.org/de/kommerzieller-support.html>.

If you missed a discussion on IRC, not a problem! We log all discussion so you can easily catch up. Just go to <http://qgis.org/irclogs> and read the IRC-logs.

20.3 BugTracker

While the qgis-users mailing list is useful for general 'how do I do XYZ in QGIS' type questions, you may wish to notify us about bugs in QGIS. You can submit bug reports using the QGIS bug tracker at <http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/issues>. When creating a new ticket for a bug, please provide an email address where we can request additional information.

Denken Sie auch bitte daran, dass ein für Sie wichtiger Fehler nicht immer die gleiche Priorität bei anderen Personen und besonders den Entwicklern hat. Einige Fehler sind sehr aufwendig zu reparieren und daher kann es schon mal ein wenig dauern, bis genügend Zeit vorhanden ist, ein Problem zu lösen.

Anfragen für neue Funktionen können auch in demselben System gestellt werden. Bitte geben Sie dann den Typ `Feature an`.

If you have found a bug and fixed it yourself you can submit this patch also. Again, the lovely redmine ticketsystem at <http://hub.qgis.org/wiki/quantum-gis/issues> has this type as well. Check `Patch supplied` checkbox and attach your patch before submitting bug. Someone of the developers will review it and apply it to QGIS. Please don't be alarmed if your patch is not applied straight away — developers may be tied up with other committments.

20.4 Blog

The QGIS community also runs a weblog at <http://planet.qgis.org/planet/> which has some interesting articles for users and developers as well provided by other blogs in the community. You are invited to contribute your own QGIS blog!

20.5 Plugins

The website <http://plugins.qgis.org> provides the official QGIS plugins web portal. Here you find a list of all stable and experimental QGIS plugins available via the 'Official QGIS Plugin Repository'.

20.6 Wiki

Schließlich gibt es auch ein QGIS WIKI unter <http://www.qgis.org/wiki>, wo Sie eine Vielzahl nützlicher Informationen über die QGIS-Entwicklung, Pläne für neue Versionen, Links zum Herunterladen von Daten oder zu vorhandenen Übersetzungen finden. Schauen Sie mal rein, da gibt es ein paar wirkliche Attraktionen!

Appendix

21.1 GNU General Public License

Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place - Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software—to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Library General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow. **TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION**

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The "Program", below, refers to

any such program or work, and a “work based on the Program” means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term “modification”.) Each licensee is addressed as “you”.

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program’s source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:
 - (a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.
 - (b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.
 - (c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:
 - (a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
 - (b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

- (c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.
5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.
6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.
7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.
9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and “any later version”, you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM “AS IS” WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.
12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

QGIS Qt exception for GPL

In addition, as a special exception, the QGIS Development Team gives permission to link the code of this program with the Qt library, including but not limited to the following versions (both free and commercial): Qt/Non-commercial Windows, Qt/Windows, Qt/X11, Qt/Mac, and Qt/Embedded (or with modified versions of Qt that use the same license as Qt), and distribute linked combinations including the two. You must obey the GNU General Public License in all respects for all of the code used other than Qt. If you modify this file, you may extend this exception to your version of the file, but you are not obligated to do so. If you do not wish to do so, delete this exception statement from your version.

21.2 GNU Free Documentation License

Version 1.3, 3 November 2008

Copyright 2000, 2001, 2002, 2007, 2008 Free Software Foundation, Inc

[<http://fsf.org/>](http://fsf.org/)

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document “free” in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of “copyleft”, which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The **Document**, below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as “**you**”. You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A “**Modified Version**” of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A “**Secondary Section**” is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document’s overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The “**Invariant Sections**” are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The “**Cover Texts**” are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A “**Transparent**” copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not “Transparent” is called **Opaque**.

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human publication. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The “**Title Page**” means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, “Title Page” means the text near the most prominent appearance of the work’s title, preceding the beginning of the body of the text.

The “**publisher**” means any person or entity that distributes copies of the Document to the public.

A section “**Entitled XYZ**” means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as “**Acknowledgements**”, “**Dedications**”, “**Endorsements**”, or “**History**”).

To “**Preserve the Title**” of such a section when you modify the Document means that it remains a section “Entitled XYZ” according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document’s license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

1. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
2. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
3. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
4. Preserve all the copyright notices of the Document.
5. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
6. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.

7. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
8. Include an unaltered copy of this License.
9. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
10. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
11. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
12. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
13. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
14. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
15. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an “aggregate” if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation’s users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document’s Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled “Acknowledgements”, “Dedications”, or “History”, the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense, or distribute it is void, and will automatically terminate your rights under this License.

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, receipt of a copy of some or all of the same material does not give you any rights to use it.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License “or any later version” applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document specifies that a

proxy can decide which future versions of this License can be used, that proxy's public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Document.

11. RELICENSING

“Massive Multiauthor Collaboration Site” (or “MMC Site”) means any World Wide Web server that publishes copyrightable works and also provides prominent facilities for anybody to edit those works. A public wiki that anybody can edit is an example of such a server. A “Massive Multiauthor Collaboration” (or “MMC”) contained in the site means any set of copyrightable works thus published on the MMC site.

“CC-BY-SA” means the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 license published by Creative Commons Corporation, a not-for-profit corporation with a principal place of business in San Francisco, California, as well as future copyleft versions of that license published by that same organization.

“Incorporate” means to publish or republish a Document, in whole or in part, as part of another Document.

An MMC is “eligible for relicensing” if it is licensed under this License, and if all works that were first published under this License somewhere other than this MMC, and subsequently incorporated in whole or in part into the MMC, (1) had no cover texts or invariant sections, and (2) were thus incorporated prior to November 1, 2008.

The operator of an MMC Site may republish an MMC contained in the site under CC-BY-SA on the same site at any time before August 1, 2009, provided the MMC is eligible for relicensing.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

Copyright © YEAR YOUR NAME. Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled “GNU Free Documentation License”.

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the “with ... Texts.” line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

Literatur und Internetreferenzen

GDAL-SOFTWARE-SUITE. Geospatial data abstraction library. <http://www.gdal.org>, 2013.

GRASS-PROJECT. Geographic resource analysis support system. <http://grass.osgeo.org> , 2013.

NETELER, M., AND MITASOVA, H. Open source gis: A grass gis approach, 2008.

OGR-SOFTWARE-SUITE. Geospatial data abstraction library. <http://www.gdal.org/ogr> , 2013.

OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM. Web map service (1.1.1) implementation specification. <http://portal.opengeospatial.org>, 2002.

OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM. Web map service (1.3.0) implementation specification. <http://portal.opengeospatial.org>, 2004.

POSTGIS-PROJECT. Spatial support for postgresql. <http://postgis.refrations.net/> , 2013.

- %%, 90
 - Actions, 90
 - annotation, 42
 - apache, 135
 - apache2, 135
 - Arc/Info_ASCII_Grid, 117
 - Arc/Info_Binary_Grid, 117
 - ArcInfo_Binary_Coverage, 67
 - Atlas_Generation, 213
 - Attribute_Actions, 90
 - Attribute_Table, 211
 - Attribute_Table_Selection, 108
 - Attributtabelle, 108
 - Avoid_Intersections_Of_Polygons, 99
 - Beispielaktionen, 91
 - bookmarks, 43
 - Browse_Maps, 63
 - Calculator_Field, 111
 - CAT, 127
 - Categorized_Renderer, 78
 - CGI, 135
 - Colliding_labels, 83
 - Color_interpolation, 121
 - Color_Ramp, 78
 - ColorBrewer, 78
 - command line options, 19
 - Common_Gateway_Interface, 135
 - Compose_Maps, 195
 - Composer_Manager, 217
 - Composer_Template, 196
 - Contrast_enhancement, 120
 - Coordinate_Reference_System, 59, 131
 - Create_Maps, 195
 - Create_New_Layers, 106
 - CRS, 59, 131
 - CSV, 102
 - Current_Edits, 100
 - Custom_Color_Ramp, 78
 - Custom_CRS, 61
 - DB_Manager, 73
 - Debian_Squeeze, 135
 - default_CRS, 59
 - define an action, 90
 - Derived_Fields, 111
 - Digitizing, 99
 - Diskret, 121
 - Displacement_plugin, 81
 - documentation, 5
 - editing, 96
 - Elements_Alignment, 213
 - EPSG, 59
 - Equal_Interval, 78
 - Erdas Imagine, 117
 - ESRI, 65
 - European_Petroleum_Search_Group, 59
 - Export_as_image, 216
 - Export_as_PDF, 216
 - Export_as_SVG, 216
 - Farabbildung, 121
 - FastCGI, 135
 - Field_Calculator, 111
 - Field_Calculator_Functions, 113
 - Forschungswerkzeuge, 234
 - fTools Funktionen, 234
 - GDAL, 117
 - Georeferencer tools, 240
 - GeoTIFF, 117
 - GeoTiff, 117
 - GiST (Generalized Search Tree) Index, 71
 - GML, 127
 - GNU General Public License, 261
 - Gradient_Color_Ramp, 78
 - Graduated_Renderer, 78
 - GRASS, 145, *siehe* Creating new vectors; editing; creating a new layer
 - attribute linkage, 150
 - attribute storage, 150
 - category settings, 151
 - digitizing tools, 150
 - display results, 156, 157
 - region, 153
 - region display, 153
 - region editing, 153
 - snapping tolerance, 152
 - symbology settings, 152
-

- table editing, 152
 - toolbox, 157
- GRASS toolbox, 153
 - Browser, 160
 - customize, 161
- GRASS vector data model, 149
- Grid
 - Map_Grid, 200
- Hilfe, 37
- Histogram, 123
- HTML_Frame, 211
- Identify features, 35
- IGNF, 59
- Import_Maps, 63
- Institut_Geographique_National_de_France, 59
- InteProxy, 133
- join, 93
- join layer, 93
- layer visibility, 29
- Layeranzeige kontrollieren, 37
- layout toolbars, 29
- Layout_Maps, 195
- legend, 29
- license document, 261
- load a shapefile, 66
- loading_raster, 117
- main window, 23
- Map overview, 49
- Map_Legend, 205
- Map_Navigation, 98
- Map_Template, 196
- MapInfo, 67
- measure, 38
 - angles, 39
 - areas, 39
 - line length, 39
- menus, 24
- merge attributes of features, 106
- Merge_Attributes_of_Selected_Features, 105
- Merge_Selected_Features, 105
- Metadata, 123
- MSSQL Spatial, 73
- Multi_Band_Raster, 119
- multipolygon, 104
- Natural_Breaks_(Jenks), 78
- nesting projects, 45
- New_GPX_Layer, 106, 108
- New_Shapefile_Layer, 106
- New_Spatialite_Layer, 106
- New_Spatialite_Layer, 107
- Node_Tool, 101
- Nodes, 101
- Non_Spatial_Attribute_Tables, 110
- OGC, 127
- OGR, 65
- ogr2ogr, 71
- Open_Geospatial_Consortium, 127
- OpenStreetMap, 68
- Oracle Spatial, 73
- OSM, 68
- output save as image, 21
- Pan, 98
- pan arrow keys, 32
- pgsql2shp, 70
- Picture_database, 204
- plugins, 219
 - manager, 219
 - types, 219
- Point_Displacement_Renderer, 81
- PostGIS, 68
- PostGIS räumlicher Index, 71
- PostgreSQL, 68
- Pretty_Breaks, 78
- print composer quick print, 21
- print_composer
 - tools, 195
- Printing
 - Export_Map, 216
- Proj.4, 61
- Proj4, 60
- Proj4_text, 60
- Projections, 59
- Proxy, 129
- proxy-server, 129
- Publish_to_Web_plugin, 135
- Pyramids, 123
- QGIS_mapserver, 134
- QGIS_Server, 135
- QSpatialite, 73
- Quantile, 78
- Query_Builder, 110
- Raster, 117
- Raster_Calculator, 124
- Renderer_Categorized, 78
- Renderer_Graduated, 78
- Renderer_Point_Displacement, 81
- Renderer_Single_Symbol, 77
- Rendering halting, 38
- rendering quality, 38
- Rendering scale dependent, 37
- rendering update during drawing, 38
- Rendering_Mode, 197
- Rendering_Rule-based, 80
- Revert_Layout_Actions, 213
- Ring-Polygone, 104
- Rotate_Point_symbols, 106
- Rotated_North_Arrow, 204
- Rule-based_Rendering, 80

- Scale, 37
- scale calculate, 33
- Scalebar
 - Map_Scalebar, 208
- Search_Radius, 98
- Secured_OGC_Authentication, 133
- Select_using_Query, 111
- SFS, 127
- Shapefile, 65
- Shared_Polygon_Boundaries, 99
- shp2pgsql, 70
- Single_Band_Raster, 119
- Single_Symbol_Renderer, 77
- SLD, 135
- SLD/SE, 135
- Snapping, 97
- Snapping_On_Intersections, 99
- Snapping_Tolerance, 97
- spatial bookmarks
 - see bookmarks, 43
- Spatialite, 73
- Spatialite_Manager, 73
- Split_Features, 105
- SQLite, 73
- SRS, 131
- ST_Shift_Longitude, 72
- Symbology, 76, 119

- Tastenkürzel, 36
- Three_Band_Color_Raster, 119
- Tiger_Format, 67
- Topological_Editing, 99
- Transparency, 122

- UK_National_Transfer_Format, 67
- US_Census_Bureau, 67

- Vektorlayer, der über den Längengrad 180 hinausgeht, 72
- Vertex, 101
- Vertices, 101

- WCS, 127, 134
- Web Coverage Service, 134
- WFS, 127, 134
- WFS-T, 134
- WFS_Transactional, 134
- WKT, 59, 102
- WMS, 127
- WMS-C, 132
- WMS_1.3.0, 134
- WMS_client, 127
- WMS_identify, 132
- WMS_layer_transparency, 131
- WMS_metadata, 132
- WMS_properties, 132
- WMS_tiles, 132
- WMTS, 132
- WMTS_client, 127

- Work_with_Attribute_Table, 108
- zoom mouse wheel, 32
- Zoom_In Zoom_Out, 98