
QGIS User Guide

Release 2.8

QGIS Project

30.07.2016

1	Präambel	3
2	Gebrauch der Dokumentation	5
2.1	GUI Schreibstile	5
2.2	Text oder Tastatur Schreibstile	5
2.3	Betriebssystemspezifische Anweisungen	6
3	Vorwort	7
4	Funktionalitäten	9
4.1	Daten visualisieren	9
4.2	Daten erkunden, abfragen und Karten layouts	9
4.3	Daten erstellen, editieren, verwalten und exportieren	10
4.4	Analyse data	10
4.5	Karten im Internet veröffentlichen	10
4.6	Extend QGIS functionality through plugins	10
4.7	Python-Konsole	11
4.8	Bekannte Probleme	12
5	What's new in QGIS 2.8	13
5.1	Application	13
5.2	Data Providers	13
5.3	Digitizing	14
5.4	Map Composer	14
5.5	Plugins	14
5.6	QGIS Server	14
5.7	Symbology	14
5.8	User Interface	14
6	Der erste Einstieg	15
6.1	Installation	15
6.2	Beispieldaten	15
6.3	Sample Session	16
6.4	Starting and Stopping QGIS	17
6.5	Optionen der Kommandozeile	17
6.6	QGIS Projekte	19
6.7	Ausgabe	20
7	QGIS GUI	21
7.1	Menüleiste	22
7.2	Werkzeuggeste	28
7.3	Map Legend	29
7.4	Kartenfenster	31

7.5	Statusleiste	31
8	Allgemeine Werkzeuge	33
8.1	Tastenkürzel	33
8.2	Hilfe	33
8.3	Layeranzeige kontrollieren	33
8.4	Messen	35
8.5	Objekte abfragen	37
8.6	Dekorationen	38
8.7	Beschriftungstools	41
8.8	Räumliche Lesezeichen	43
8.9	Layer/Gruppen einbinden	43
9	QGIS Configuration	45
9.1	Panels and Toolbars	45
9.2	Projekteigenschaften	46
9.3	Optionen	46
9.4	Anpassung	55
10	Arbeiten mit Projektionen	57
10.1	Überblick zur Projektionsunterstützung	57
10.2	Bestimmung einer globalen Projektion	57
10.3	On-The-Fly (OTF) Projektion	59
10.4	Eigenes Koordinatenbezugssystem definieren	60
10.5	Standard Datumtransformationen	61
11	QGIS Browser	63
12	Arbeiten mit Vektordaten	65
12.1	Unterstützte Datenformate	65
12.2	Die Symbolbibliothek	77
12.3	Vektorlayereigenschaften	82
12.4	Ausdrücke	110
12.5	Editierfunktionen	117
12.6	Abfrageeditor	134
12.7	Feldrechner	135
13	Arbeiten mit Rasterdaten	139
13.1	Arbeiten mit Rasterdaten	139
13.2	Dialogfenster Rasterlayereigenschaften	140
13.3	Rasterrechner	148
14	Arbeiten mit OGC Daten	151
14.1	QGIS as OGC Data Client	151
14.2	QGIS as OGC Data Server	160
15	Arbeiten mit GPS Daten	167
15.1	GPS Plugin	167
15.2	Live GPS tracking	171
16	GRASS GIS Integration	177
16.1	GRASS Plugin starten	177
16.2	GRASS Layer visualisieren	178
16.3	Information zur GRASS-Datenbank	178
16.4	Daten in eine GRASS LOCATION importieren	181
16.5	Das GRASS Vektormodell	181
16.6	Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen	182
16.7	Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers	182
16.8	Einstellung der GRASS Region	185
16.9	Die GRASS Werkzeugkiste	185

17 QGIS processing framework	195
17.1 Einführung	195
17.2 Die Werkzeugkiste	196
17.3 Die Grafische Modellierung	205
17.4 Die Stapelprozeß Schnittstelle	211
17.5 Verarbeitung Algorithmen von der Konsole aus verwenden	213
17.6 Das Protokoll	219
17.7 Writing new Processing algorithms as python scripts	220
17.8 Handing data produced by the algorithm	221
17.9 Communicating with the user	222
17.10 Documenting your scripts	222
17.11 Beispielskripte	222
17.12 Best practices for writing script algorithms	223
17.13 Pre- and post-execution script hooks	223
17.14 Konfiguration externer Anwendungen	223
17.15 The QGIS Commander	230
18 Druckzusammenstellung	233
18.1 Erste Schritte	234
18.2 Darstellung	238
18.3 Zusammenstellungselemente	239
18.4 Manage items	263
18.5 Schritte rückgängig machen und wiederherstellen	265
18.6 Atlas-Erzeugung	265
18.7 Hide and show panels	267
18.8 Eine Ausgabe erzeugen	268
18.9 Die Druckzusammenstellung verwalten	269
19 Erweiterungen	271
19.1 QGIS Plugins	271
19.2 Using QGIS Core Plugins	276
19.3 Koordinaten aufnehmen Plugin	277
19.4 DB Manager Plugin	277
19.5 Dxf2Shape Konverter Plugin	278
19.6 eVis Plugin	280
19.7 fTools Plugin	289
19.8 GDALTools Plugin	293
19.9 Georeferenzier Plugin	296
19.10 Heatmap-Erweiterung	300
19.11 Interpolationsplugin	303
19.12 MetaSearch Katalog Client	305
19.13 Offline-Bearbeitung Plugin	308
19.14 Oracle-Spatial-GeoRaster Plugin	309
19.15 Rastergeländeanalyse-Erweiterung	311
19.16 Straßengraph Plugin	312
19.17 Räumliche Abfrage Plugin	313
19.18 SPIT Plugin	315
19.19 Topologieprüfung Erweiterung	315
19.20 Zonenstatistikerweiterung	318
20 Hilfe und Support	319
20.1 Mailinglisten	319
20.2 IRC	320
20.3 BugTracker	320
20.4 Blog	321
20.5 Plugins	321
20.6 Wiki	321
21 Anhang	323

21.1 GNU General Public License	323
21.2 GNU Free Documentation License	327
22 Literatur und Internetreferenzen	335
Stichwortverzeichnis	337

·
·

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 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.

Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie. Die Autoren und Herausgeber übernehmen aus diesem Grund auch keinerlei Verantwortung oder Haftung für Fehler und deren Folgen. Hinweise auf eventuelle Irrtümer werden gerne entgegengenommen.

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 Macaulay	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 - 2014 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

Dieser Abschnitt beschreibt die in diesem Handbuch benutzten einheitlichen Schreibstile.

2.1 GUI Schreibstile

Die GUI Schreibstile sollen das Erscheinungsbild der Grafischen Benutzeroberfläche nachahmen. Im Allgemeinen gibt ein Stil das einfache Erscheinungsbild wieder, so dass der Benutzer die GUI nach etwas das wie die Instruktionen im Handbuch aussieht absuchen kann.

- Menü Optionen: *Layer* → *Rasterlayer hinzufügen* oder *Einstellungen* → *Werkzeugkasten* → *Digitalisierung*
- Tool:  Add a Raster Layer
- Knopf : **[Speicher als Standard]**
- Titel einer Dialogbox: *Layereigenschaften*
- Reiter: *Allgemein*
- Kontrollkästchen: *Darstellen*
- Radio Button: *Postgis SRID* *EPSG ID*
- Select a number:
- Select a string:
- Browse for a file:
- Select a color:
- Schieberegler:
- Input Text:

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

2.2 Text oder Tastatur Schreibstile

This manual also includes styles related to text, keyboard commands and coding to indicate different entities, such as classes or methods. These styles do not correspond to the actual appearance of any text or coding within QGIS.



- Querverweise: <http://qgis.org>
- Tastenkombinationen: Drücken Sie `Strg+B`, was heisst dass Sie doe `Strg`-Taste drücken und halten sollen und dann die `B`-Taste drücken sollen.

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



Kodezeilen werden durch eine Schriftart mit festgelegter Breite angezeigt:

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


2.3 Betriebssystemspezifische Anweisungen


GUI sequences and small amounts of text may be formatted inline: Click   *File* **X** *QGIS* → *Quit to close QGIS*. This indicates that on Linux, Unix and Windows platforms, you should click the File menu first, then Quit, while on Macintosh OS X platforms, you should click the QGIS menu first, then Quit.

Größere Texte können als Liste formatiert werden:

-  Mache dies
-  Mache das
- **X** Mache etwas anderes

oder als Paragraph

 **X** Mache dies und dies und dies. Dann mache dies und dies und dies, und dies und dies und dies, und dies und dies und dies.

 Tun Sie das. Dann tun sie das und das und das, das und das und , das und das und das, das und das und das, das und das und das.

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 and has a pleasing, easy-to-use graphical user interface (GUI).

QGIS aims to be a user-friendly GIS, providing common functions and features. The initial goal of the project 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 offers many common GIS functionalities provided by core features and plugins. A short summary of six general categories of features and plugins is presented below, followed by first insights into the integrated Python console.

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.:

- Tabellen und Views aus räumlichen Datenbanken wie PostGIS, SpatiaLite und MS SQL Spatial, Oracle Spatial, Vektorformate die durch die installierte OGR Bibliothek unterstützt werden, darunter ESRI Shape-dateien, MapInfo, SDTS, GML und viele mehr. Siehe Kapitel *Arbeiten mit Vektordaten*.
- Raster- und Bilddatenformate die von der installierten GDAL (Geospatial Data Abstraction Library) Bibliothek unterstützt werden wie z.B. GeoTIFF, ERDAS IMG, ArcInfo ASCII GRID, JPEG, PNG und viele mehr. Siehe Kapitel *Arbeiten mit Rasterdaten*.
- GRASS Raster- und Vektordaten aus GRASS Datenbanken (Location/Mapset). Siehe Kapitel *GRASS GIS Integration*.
- Online Geodaten welche als OGC Webservice, darunter WMS, WMTS, WCS, WFS und WFS-T, bereitgestellt werden. Siehe Kapitel *Arbeiten mit OGC Daten*.

4.2 Daten erkunden, abfragen und Karten layouts

Sie können Karten zusammenstellen und interaktiv räumliche Daten mit einer benutzerfreundlichen GUI erkunden. Die vielen in der GUI erhältlichen hilfreichen Werkzeuge beinhalten:

- QGIS browser
- Spontanreprojektion
- DB Manager
- Drucklayouts erstellen mit dem Map Composer
- Kartenübersichtsfenster
- Räumliche Bookmarks
- Beschriftungswerkzeuge
- Identifizieren/Selektieren von Objekten
- Editieren/Visualisieren/Suchen von Attributdaten

- Data-defined feature labeling
- Datendefinierte Vektor- und Rastersymbolisierungswerkzeuge
- Atlas Kartenzusammenstellung mit Gradnetz-Layern
- Nordpfeil, Maßstab und Urheberrechtsnachweis
- Unterstützung für das Speichern und Wiederherstellen von 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 the following:

- Digitalisierungswerkzeuge für OGR-unterstützte Formate und GRASS Vektorlayer
- Fähigkeit Shapedateien und GRASS Vektorlayer zu erstellen und zu bearbeiten
- Georeferenzierungsplugin um Bilder zu geocodieren
- GPS Werkzeuge um das GPX Format zu importieren und exportieren und andere GPS Format in GPS Format zu konvertieren oder um direkt in ein GPS Gerät runter/hochzuladen (Unter Linux ist usb: zur Liste der GPS Geräte hinzugefügt worden.)
- Unterstützung für das Darstellen und Bearbeiten von OpenStreetMap Daten
- Fähigkeit räumliche Datenbanktabellen aus Shapedateien mittels des DB Manager Plugins zu erstellen
- Verbesserte Handhabung von räumlichen Datenbanktabellen
- Werkzeuge um Vektorattributtabelle zu verwalten
- Möglichkeit Screenshots als georeferenzierte Bilder zu speichern
- DXF-Export tool with enhanced capabilities to export styles and plugins to perform CAD-like functions

4.4 Analyse data

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 can work with the Processing Plugin, which provides a 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 a WMS, WCS or WFS server. (See section *Arbeiten mit OGC Daten*.) Additionally, you can publish your data 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 and libraries that can be used to create plugins. You can even create new applications with C++ or Python!

4.6.1 Kern Plugins

Kernplugins sind:

1. Koordinaten aufnehmen (Nehmen Sie Mauskoordinaten in verschiedenen KBS auf)
2. DB Manager (Exchange, edit and view layers and tables; execute SQL queries)
3. Dxf2Shp-Konverter (DXF Dateien zu Shapedateien konvertieren)
4. eVis (Events visualisieren)
5. fTools (Vektordaten analysieren und verwalten)
6. GDALTools (Integrate GDAL Tools into QGIS)
7. GDAL-Georeferenzierung (Rasterdateien Projektionsinformationen hinzufügen mit GDAL)
8. GPS Werkzeuge (GPS Daten laden und importieren)
9. GRASS (GRASS GIS integrieren)
10. Heatmap (Erzeuge ein Heatmap-Raster aus Punktdaten)
11. Interpolationserweiterung (Interpolation basierend auf Stützpunkten von Vektorlayern)
12. Metasearch Catalogue Client
13. Offline-Bearbeitung (Ermöglicht Offline-Bearbeitung und Synchronisation mit Datenbanken)
14. Oracle Spatial GeoRaster
15. Verarbeitung (vorher SEXTANTE)
16. Rastergeländeanalyse-Erweiterung (rasterbasierte Geländeanalyse)
17. Straßengraph-Erweiterung (Analysiert ein kürzeste-Wege-Netzwerk)
18. Räumliche Abfrage Plugin
19. SPIT (Import shapefiles to PostgreSQL/PostGIS)
20. Topologie-Prüfung (Topologische Fehler in Vektorlayern finden)
21. Zonenstatistikerweiterung (Berechnet Anzahl, Summe und Mittel eines Rasters für jedes Polygon eines Vektorlayers)

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 *Der Erweiterungen Dialog*.

4.7 Python-Konsole

For scripting, it is possible to take advantage of an integrated Python console, which 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. You can create a script, then drag and drop it into the QGIS window and it will be executed automatically.

For further information about working with the Python console and programming QGIS plugins and applications, please refer to *PyQGIS-Developer-Cookbook*.

4.8 Bekannte Probleme

4.8.1 Begrenzung der Anzahl von geöffneten Dateien

Wenn Sie ein großes QGIS Projekt öffnen und Sie sicher sind dass alle Layer gültig sind aber einige Layer als schlecht markiert sind stehen Sie wahrscheinlich vor diesem Problem. Linux (und auch andere Bs) hat eine prozessbezogene Begrenzung von geöffneten Dateien. Ressourcengrenzen beziehen sich auf einen Prozess und werden vererbt. Der `ulimit` Befehl, den die Shell zur Verfügung stellt, verändert die Begrenzung nur für den aktuellen Shell-Prozess; die neue Begrenzung wird von allen untergeordneten Prozessen geerbt.

Sie können sich die Informationen zu `ulimit` anzeigen lassen indem Sie folgenden Befehl eingeben

```
user@host:~$ ulimit -aS
```

You can see the current allowed number of opened files per process with the following command on a console

```
user@host:~$ ulimit -Sn
```

Um die Begrenzungen für eine **vorhandene Sitzung** zu ändern, können Sie so etwas verwenden

```
user@host:~$ ulimit -Sn #number_of_allowed_open_files
user@host:~$ ulimit -Sn
user@host:~$ qgis
```

Um es für immer zu beheben

Unter den meisten Linux Systemen werden die Ressourcenbegrenzungen beim Login durch das `pam_limits` Modul gemäß den Einstellungen in `etc/security/limits.conf` oder `/etc/security/limits.d/*.conf` eingestellt. Sie müssten in der Lage sein die Dateien zu editieren wenn Sie Root-Rechte haben (auch über `sudo`), die Änderungen jedoch werden erst wirksam wenn Sie sich erneut anmelden.

Mehr Informationen:

<http://www.cyberciti.biz/faq/linux-increase-the-maximum-number-of-open-files/> <http://linuxaria.com/article/open-files-in-linux?lang=en>

.

What's new in QGIS 2.8

Diese Veröffentlichung enthält neue Features und erweitert die Programmierschnittstelle vorhergehender Versionen. Wir empfehlen dass Sie diese Version statt der vorherigen Veröffentlichungen benutzen.

This release includes hundreds of bug fixes and many new features and enhancements that will be described in this manual. You may also review the visual changelog at <http://qgis.org/en/site/forusers/visualchangelog28/index.html>.

5.1 Application

- **Map rotation:** A map rotation can be set in degrees from the status bar
- **Bookmarks:** You can share and transfer your bookmarks
- **Expressions:**
 - when editing attributes in the attribute table or forms, you can now enter expressions directly into spin boxes
 - the expression widget is extended to include a function editor where you are able to create your own Python custom functions in a comfortable way
 - in any spinbox of the style menu you can enter expressions and evaluate them immediately
 - a get and transform geometry function was added for using expressions
 - a comment functionality was inserted if for example you want to work with data defined labeling
- **Joins:** You can specify a custom prefix for joins
- **Layer Legend:** Show rule-based renderer's legend as a tree
- **DB Manager:** Run only the selected part of a SQL query
- **Attribute Table:** support for calculations on selected rows through a 'Update Selected' button
- **Measure Tools:** change measurement units possible

5.2 Data Providers

- **DXF Export tool improvements:** Improved marker symbol export
- **WMS Layers:** Support for contextual WMS legend graphics
- **Temporary Scratch Layers:** It is possible to create empty editable memory layers

5.3 Digitizing

- **Advanced Digitizing:**
 - digitise lines exactly parallel or at right angles, lock lines to specific angles and so on with the advanced digitizing panel (CAD-like features)
 - simplify tool: specify with exact tolerance, simplify multiple features at once ...
- **Snapping Options:** new snapping mode ‘Snap to all layers’

5.4 Map Composer

- **Composer GUI improvements:** hide bounding boxes, full screen mode for composer toggle display of panels
- **Grid improvements:** You now have finer control of frame and annotation display
- **Label item margins:** You can now control both horizontal and vertical margins for label items. You can now specify negative margins for label items.
- optionally store layer styles
- **Attribute Table Item:** options ‘Current atlas feature’ and ‘Relation children’ in Main properties

5.5 Plugins

- **Python Console:** You can now drag and drop python scripts into the QGIS window

5.6 QGIS Server

- Python plugin support

5.7 Symbology

- live heatmap renderer creates dynamic heatmaps from point layers
- raster image symbol fill type
- more data-defined symbology settings: the data-defined option was moved next to each data definable property
- support for multiple styles per map layer, optionally store layer styles

5.8 User Interface

- **Projection:** Improved/consistent projection selection. All dialogs now use a consistent projection selection widget, which allows for quickly selecting from recently used and standard project/QGIS projections

Der erste Einstieg

This chapter gives a quick overview of installing QGIS, some sample data from the QGIS web page, and running a first and simple session visualizing raster and vector layers.

6.1 Installation

Installation of QGIS is very simple. Standard installer packages are available for MS Windows and Mac OS X. For many flavors of GNU/Linux, binary packages (rpm and deb) or software repositories are provided to add to your installation manager. Get the latest information on binary packages at the QGIS website at <http://download.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 them 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 you to define a `--configpath` option that overrides the default path for user configuration (e.g., `~/qgis2` under Linux) and forces **QSettings** to use this directory, too. This allows you to, for instance, carry a QGIS installation on a flash drive together with all plugins and settings. See section *Menü System* for additional information.

6.2 Beispieldaten

The user guide contains examples based on the QGIS sample dataset.

 The Windows installer has an option to download the QGIS sample dataset. If checked, the data will be downloaded to your `My Documents` folder and placed in a folder called `GIS Database`. You may use Windows Explorer to move this folder to any convenient location. If you did not select the checkbox to install the sample dataset during the initial QGIS installation, you may do one of the following:

- bereits auf Ihrem Rechner vorhandene GIS Daten verwenden
- Download sample data from http://qgis.org/downloads/data/qgis_sample_data.zip
- Uninstall QGIS and reinstall with the data download option checked (only recommended if the above solutions are unsuccessful)

 **X** For GNU/Linux and Mac OS X, 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 a ZIP archive from <http://qgis.org/downloads/data> and unzip the archive on your system.

The Alaska dataset includes all GIS data that are used for examples and screenshots in the user guide; it also includes a small GRASS database. The projection for the QGIS sample dataset is Alaska Albers Equal Area with units 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 a graphical front end 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 Sample Session


Now that you have QGIS installed and a sample dataset available, we would like to demonstrate a short and simple QGIS sample session. We will visualize a raster and a vector layer. We will use the landcover raster layer, `qgis_sample_data/raster/landcover.img`, and the lakes vector layer, `qgis_sample_data/gml/lakes.gml`.

6.3.1 Start QGIS

-  Start QGIS by typing “QGIS” at a command prompt, or if using a precompiled binary, by using the Applications menu.
-  Start QGIS using the Start menu or desktop shortcut, or double click on a QGIS project file.
-  Double click the icon in your Applications folder.

6.3.2 Load raster and vector layers from the sample dataset



1. Click on the  Add Raster Layer icon.
2. Wechseln Sie in den Ordner `qgis_sample_data/raster/`, wählen Sie die ERDAS IMG Datei `landcover.img` und klicken Sie auf **[Öffnen]**.
3. If the file is not listed, check if the *Files of type*  combo box at the bottom of the dialog is set on the right type, in this case “Erdas Imagine Images (*.img, *.IMG)”.
4. Now click on the  Add Vector Layer icon.
5.  *File* should be selected as *Source Type* in the new *Add vector layer* dialog. Now click **[Browse]** to select the vector layer.

6. Browse to the folder `qgis_sample_data/gml/`, select ‘Geography Markup Language [GML] [OGR] (.gml,.GML)’ from the *Filter*  combo box, then select the GML file `lakes.gml` and click **[Open]**. In the *Add vector layer* dialog, click **[OK]**. The *Coordinate Reference System Selector* dialog opens with *NAD27 / Alaska Albers* selected, click **[OK]**.
7. Zoom in a bit to your favorite area with some lakes.
8. Doppelklicken Sie auf `lakes` in der Legende. Der Dialog *Layereigenschaften* öffnet sich.
9. Klicken Sie auf das Menü *Stil* und wählen Sie Blau als Füllfarbe.
10. Click on the *Labels* tab and check the *Label this layer with* checkbox to enable labeling. Choose the “NAMES” field as the 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]**.

You can see how easy it is to visualize raster and vector layers in QGIS. Let’s move on to the sections that follow to learn more about the available functionality, features and settings, and how to use them.


6.4 Starting and Stopping QGIS

In section *Sample Session* you already learned how to start QGIS. We will repeat this here, and you will see that QGIS also provides further command line options.

-  Assuming that QGIS is installed in the PATH, you can start QGIS by typing `qgis` at a command prompt or by double clicking on the QGIS application link (or shortcut) on the desktop or in the Applications menu.
-  Start QGIS using the Start menu or desktop shortcut, or double click on a QGIS project file.
- **X** Double click the icon in your Applications folder. If you need to start QGIS in a shell, run `/path-to-installation-executable/Contents/MacOS/Qgis`.

To stop QGIS, click the menu option   **File X QGIS** → *Quit*, or use the shortcut `Ctrl+Q`.

6.5 Optionen der Kommandozeile

 QGIS supports a number of options when started from the command line. To get a list of the options, enter `qgis --help` on the command line. The usage statement for QGIS is:

```
qgis --help
QGIS - 2.6.0-Brighton 'Brighton' (exported)
QGIS is a user friendly Open Source Geographic Information System.
Usage: /usr/bin/qgis.bin [OPTION] [FILE]
OPTION:
  [--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
  [--customizationfile] use the given ini file as 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
[--defaultui]   start by resetting user ui settings to default
[--help]        this text
```

FILE:

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

You can start QGIS by specifying one or more data files on the command line. For example, assuming you are in the `qgis_sample_data` directory, you could start QGIS with a vector layer and a raster file set to load on startup using the following command: `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`

Based on your locale, QGIS selects the correct localization. If you would like to change your language, you can specify a language code. For example, `--lang=it` starts QGIS in italian localization.

Kommandozeilenoption `--project`

Starting QGIS with an existing project file is also possible. Just add the command line option `--project` followed by your project name and QGIS will open with all layers in the given file loaded.

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`

This command line argument hides the splash screen when you start 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 `--customizationfile`

Wenn Sie diese Kommandozeilenoption verwenden können Sie eine GUI Anpassungsdatei definieren die dann beim Start verwendet wird.

Kommandozeilenoption `--nocustomization`

Wenn Sie diese Kommandozeilenoption verwenden wird die bestehende GUI Anpassung beim Start nicht angewendet.

Kommandozeilenoption `--optionspath`

You can have multiple configurations and decide which one to use when starting QGIS with this option. See [Optionen](#) to confirm where the operating system saves the settings files. Presently, there is no way to specify a file

to write settings to; therefore, you can create a copy of the original settings file and rename it. The option specifies path to directory with settings. For example, to use `/path/to/config/QGIS/QGIS2.ini` settings file, use option:

```
--optionspath /path/to/config/
```

Kommandozeilenoption `--configpath`

This option is similar to the one above, but furthermore overrides the default path for user configuration (`~/qgis2`) and forces **QSettings** to use this directory, too. This allows users to, for instance, carry a QGIS installation on a flash drive together with all plugins and settings.

Kommandozeilenoption `-code`



This option can be used to run a given python file directly after QGIS has started.


Zum Beispiel wenn Ihnen eine Python-Datei genannt `load_alaska.py` mit dem folgenden Inhalt vorliegt:


```
from qgis.utils import iface
raster_file = "/home/gisadmin/Documents/qgis_sample_data/raster/landcover.img"
layer_name = "Alaska"
iface.addRasterLayer(raster_file, layer_name)
```

Assuming you are in the directory where the file `load_alaska.py` is located, you can start QGIS, load the raster file `landcover.img` and give the layer the name 'Alaska' using the following command: `qgis --code load_alaska.py`

6.6 QGIS Projekte

The state of your QGIS session is considered a project. QGIS works on one project at a time. Settings are considered as being either 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 Projektdatei sind folgenden Informationen gespeichert:

- Hinzugefügte Layer
- Which layers can be queried
- Layer properties, including symbolization and styles
- Projektion für das Kartenfenster
- Zuletzt gewählte Ausdehnung im Kartenfenster
- Print Composers
- Print Composer elements with settings
- Print Composer atlas settings
- Digitizing settings
- Table Relations
- Project Macros
- Project default styles
- Plugins settings

- QGIS Server settings from the OWS settings tab in the Project properties
- Queries stored in the DB Manager



The project file is saved in XML format, so it is possible to edit the file outside QGIS if you know what you are doing. The file format has been updated several times compared with earlier QGIS versions. Project files from older QGIS versions may not work properly anymore. To be made aware of this, in the *General* tab under *Settings* → *Options* you can select:

- *Prompt to save project and data source changes when required*
- *Warn when opening a project file saved with an older version of QGIS*

Whenever you save a project in QGIS a backup of the project file is made with the extension ~.

6.7 Ausgabe

There are several ways to generate output from your QGIS session. We have discussed one already in section *QGIS Projekte*, saving as a project file. Here is a sampling of other ways to produce output files:

- Menu option *Project* →  *Save as Image* opens a file dialog where you select the name, path and type of image (PNG, JPG and many other formats). A world file with extension PNGW or JPGW saved in the same folder georeferences the image.
- Menu option *Project* → *DXF Export ...* opens a dialog where you can define the ‘Symbology mode’, the ‘Symbology scale’ and vector layers you want to export to DXF. Through the ‘Symbology mode’ symbols from the original QGIS Symbology can be exported with high fidelity.
- 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 in the figure (the numbers 1 through 5 in yellow circles are discussed below).

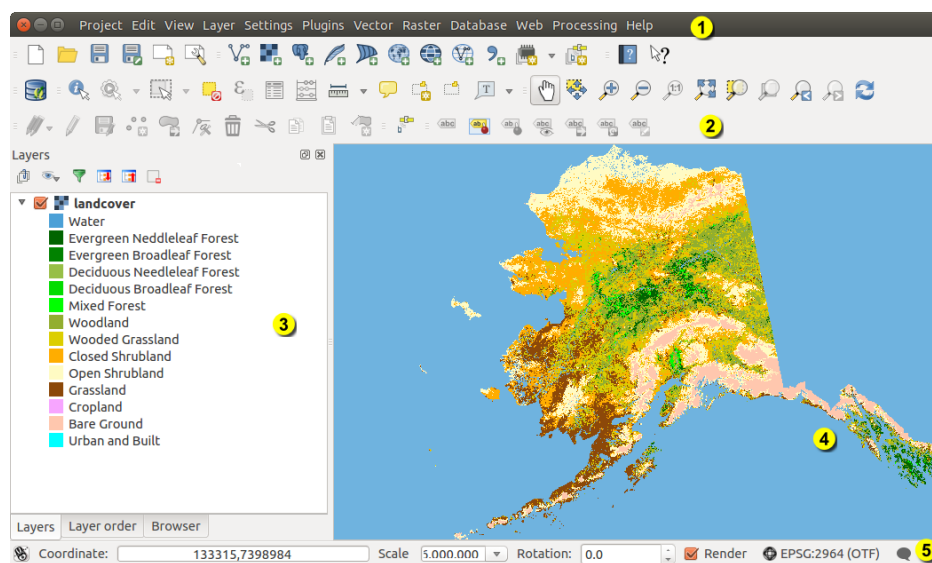



Figure 7.1: QGIS GUI with Alaska sample data 

Bemerkung: Das Aussehen einzelner Bereiche (Titelleiste, etc.) kann in Abhängigkeit vom Betriebssystem und dem Fenstermanager abweichen.

The QGIS GUI is divided into five areas:

1. Menüleiste
2. Tool Bar
3. Map Legend
4. Kartenfenster
5. Statusleiste









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 Menüleiste
























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 associated icons as they appear on the toolbar, and keyboard shortcuts. The shortcuts presented in this section are the defaults; however, keyboard shortcuts can also be configured manually using the *Configure shortcuts* dialog, opened from *Settings* → *Configure Shortcuts...*


Obwohl fast jede Anwendung der Menüleiste ein entsprechendes Icon in der Werkzeugleiste besitzt, ist die Anordnung unterschiedlich. Die Werkzeugleiste mit der entsprechenden Anwendung ist hinter jedem Menüeintrag als Kontrollkästchen angegeben. Weitere Informationen über die Werkzeuge in der Werkzeugleiste finden Sie in Abschnitt *Werkzeugleiste*.

7.1.1 Projekt




Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 <i>New</i>	Ctrl+N	siehe <i>QGIS Projekte</i>	<i>Projekt</i>
 <i>Open</i> <i>Neu aus Vorlage</i> → <i>Open Recent</i> →	Strg+O	siehe <i>QGIS Projekte</i> siehe <i>QGIS Projekte</i> siehe <i>QGIS Projekte</i>	<i>Projekt</i> <i>Projekt</i>
 <i>Save</i>	Strg+S	siehe <i>QGIS Projekte</i>	<i>Projekt</i>
 <i>Save As...</i>	Strg+Shift+S	siehe <i>QGIS Projekte</i>	<i>Projekt</i>
 <i>Save as Image...</i> <i>DXF Export ...</i>		siehe <i>Ausgabe</i> siehe <i>Ausgabe</i>	
 <i>New Print Composer</i>	Strg+P	siehe <i>Druckzusammenstellung</i>	<i>Projekt</i>
 <i>Composer manager ...</i> <i>Druckzusammenstellungen</i> →		siehe <i>Druckzusammenstellung</i> siehe <i>Druckzusammenstellung</i>	<i>Projekt</i>
 <i>Exit QGIS</i>	Strg+Q		

7.1.2 Bearbeiten
















Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 Undo	Strg+Z	siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Redo	Strg+Shift+Z	siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Cut Features	Strg+X	siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 Copy Features	Strg+C	siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 Paste Features	Strg+V	siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
Objekte einfügen als →		siehe <i>Working with the Attribute Table</i>	
 Add Feature	Strg+.	siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 Move Feature(s)		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 Delete Selected		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 Rotate Feature(s)		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Simplify Feature		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Add Ring		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Add Part		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Fill Ring		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Delete Ring		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Delete Part		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Reshape Features		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Offset Curve		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Split Features		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Split Parts		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Merge Selected Features		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Merge Attr. of Selected Features		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 Node Tool		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 Rotate Point Symbols		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</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 Bearbeiten (extra)

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 Add Feature		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	Digitalisierung
 Add Feature		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	Digitalisierung
 Add Feature		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	Digitalisierung

7.1.4 Ansicht






Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 Pan Map			Kartennavigation
 Pan Map to Selection			Kartennavigation
 Zoom In	Strg++		Kartennavigation
 Zoom Out	Strg+-		Kartennavigation
Auswahl →		siehe <i>Objekte auswählen und Auswahl aufheben</i>	Attribute
 Identify Features	Strg+Shift+I		Attribute
Messen →		siehe <i>sec_measure</i>	Attribute
 Zoom Full	Strg+Shift+F		Kartennavigation
 Zoom To Layer			Kartennavigation
 Zoom To Selection	Strg+J		Kartennavigation
 Zoom Last			Kartennavigation
 Zoom Next			Kartennavigation
 Zoom Actual Size			Kartennavigation
Dekorationen →		siehe <i>Dekorationen</i>	
Preview mode →			
 Map Tips			Attribute
 New Bookmark	Strg+B	siehe <i>Räumliche Lesezeichen</i>	Attribute
 Show Bookmarks	Strg+Shift+B	siehe <i>Räumliche Lesezeichen</i>	Attribute
 Refresh	F5		Kartennavigation

7.1.7 Erweiterungen

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 <i>Manage and Install Plugins ...</i> <i>Python Console</i>	Ctrl+Alt+P	siehe <i>Der Erweiterungen Dialog</i>	

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

7.1.8 Vektor

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
<i>OpenStreetMap</i> →		siehe <i>OpenStreetMap Vektordateien laden</i>	
 <i>Analyse-Werkzeuge</i> →		siehe <i>fTools Plugin</i>	
 <i>Forschungswerkzeuge</i> →		siehe <i>fTools Plugin</i>	
 <i>Geoverarbeitungswerkzeuge</i> →		siehe <i>fTools Plugin</i>	
 <i>Geometrie-Werkzeuge</i> →		siehe <i>fTools Plugin</i>	
 <i>Datenmanagement-Werkzeuge</i> →		siehe <i>fTools Plugin</i>	

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

7.1.9 Raster

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
<i>Raster calculator ...</i>		see <i>Rasterrechner</i>	

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

7.1.10 Database

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
<i>Database</i> →		see <i>DB Manager Plugin</i>	<i>Database</i>







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

7.1.11 Web

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
<i>Metasearch</i>		see <i>MetaSearch Katalog Client</i>	<i>Web</i>







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


7.1.12 Verarbeitung





Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 <i>Toolbox</i>		siehe <i>Die Werkzeugkiste</i>	
 <i>Graphical Modeler ...</i>		siehe <i>Die Grafische Modellierung</i>	
 <i>History and log ...</i>		siehe <i>Das Protokoll</i>	
 <i>Options ...</i>		siehe <i>Die Verarbeiten Umgebung konfigurieren</i>	
 <i>Results viewer ...</i>		siehe <i>Konfiguration externer Anwendungen</i>	
 <i>Commander</i>	Strg+Alt+M	siehe <i>The QGIS Commander</i>	

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

7.1.13 Hilfe

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 <i>Help Contents</i>	F1		<i>Direkthilfe</i>
 <i>What's This?</i> <i>API Documentation</i> <i>Need commercial support?</i>	Shift+F1		<i>Direkthilfe</i>
 <i>QGIS Home Page</i>	Strg+H		
 <i>Check QGIS Version</i>			
 <i>About</i>			
 <i>QGIS Sponsors</i>			

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

 <i>Custom CRS</i>	<i>Edit</i>
<i>Style Manager</i>	<i>Edit</i>
 <i>Configure Shortcuts</i>	<i>Edit</i>
 <i>Customization</i>	<i>Edit</i>
 <i>Options</i>	<i>Edit</i>
<i>Snapping Options ...</i>	<i>Edit</i>

7.2 Werkzeugleiste




Die Werkzeugleiste bietet mit Hilfe von Icons Zugriff auf alle Funktionen aus der Menüleiste sowie ein paar zusätzliche Tools, um mit der Karte zu interagieren. Jedes Icon der Werkzeugleiste bietet eine kurze Beschreibung ihrer Funktion. Indem Sie mit der Maus über das Icon fahren, erscheint es.

Every menu bar can be moved around according to your needs. Additionally, every menu bar can be switched off using your right mouse button context menu, holding the mouse over the toolbars (read also *Panels and Toolbars*).

Tipp: Werkzeugleiste wiederherstellen

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 key `\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. The Legend toolbar in the map legend area list allow you to **Add group**, **Manage Layer Visibility** of all layers or manage preset layers combination, **Filter Legend by Map Content**, **Expand All** or **Collapse All** and **Remove Layer or Group**. The button  allows you to add **Presets** views in the legend. It means that you can choose to display some layer with specific categorization and add this view to the **Presets** list. To add a preset view just click on , choose *Add Preset...* from the drop down menu and give a name to the preset. After that you will see a list with all the presets that you can recall pressing on the  button.

Alle hinzugefügten Voreinstellungen liegen auch in der Druckzusammenstellung vor um es Ihnen zu ermöglichen eine Karte auf Basis Ihrer bestimmten Views zu erstellen (siehe *Haupteigenschaften*).

Die Z-Anordnung der Kartenlayer kann mit der ‘drag and drop’ Funktion der Maus festgelegt werden. Z-Anordnung bedeutet, dass ein weiter oben in der Legende angeordneter Layer über einem weiter unten angeordneten Layer im Kartenfenster angezeigt wird.


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

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

1. Press the  icon to add a new group. Type in a name for the group and press `Enter`. Now click on an existing layer and drag it onto the group.
2. Wählen Sie einige Layer aus, machen Sie einen Rechtsklick in die Legende und wählen Sie *Gewählte gruppieren*. Die ausgewählten Layer werden automatisch in eine neue Gruppe gesetzt.

Um einen Layer aus einer Gruppe zu bringen, können Sie ihn herauschieben oder einen Rechtsklick darauf machen und *In oberste Ebene bringen* wählen. Gruppen können auch in andere Gruppen verschachtelt werden.

Das Kontrollkästchen für eine Gruppe zeigt oder verbirgt alle Layer einer Gruppe mit einem Klick.

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*
- *Show in overview*
- *Zoom to Best Scale (100%)*
- *Remove*
- *Duplicate*
- *Maßstabsabhängige Sichtbarkeit des/der Layer setzen*
- *Set Layer CRS*
- *Layer-KBS dem Projekt zuweisen*
- *Styles →*
- *Save as ...*
- *Save As Layer Definition File ...*
- *Eigenschaften ...*
- *Umbenennen*

Additionally, according to layer position and selection

- *Move to Top-level*
- *Gewählte gruppieren*

Right mouse button menu for vector layers

- *Zoom to Layer*
- *Show in overview*
- *Remove*
- *Duplicate*
- *Maßstabsabhängige Sichtbarkeit des/der Layer setzen*
- *Set Layer CRS*
- *Layer-KBS dem Projekt zuweisen*
- *Styles →*
- *Open Attribute Table*
- *Toggle Editing* (not available for GRASS layers)
- *Save As ...*
- *Save As Layer Definition Style*
- *Filter ...*
- *Show Feature Count*
- *Eigenschaften ...*
- *Umbenennen*

Additionally, according to layer position and selection

- *Move to Top-level*
- *Gewählte gruppieren*


Right mouse button menu for layer groups

- *Zoom to Group*
- *Remove*
- *Set Group CRS*
- *Umbenennen*
- *Add Group*

Es ist möglich mehr als einen Layer oder Gruppe zur gleichen Zeit auszuwählen indem man die `Strg` Taste gedrückt hält und die Layer mit der linken Maustaste auswählt. Sie können dann alle ausgewählten Layer gleichzeitig zu einer neuen Gruppe verschieben.

You may also 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 layers list.

7.3.1 Mit der legendenunabhängigen Layerreihenfolge arbeiten

There is a panel that allows you to define an independent drawing order for the map legend. You can activate it in the menu *Settings → Panels → Layer order*. This feature allows you to, for instance, order your layers in order of importance, but 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.

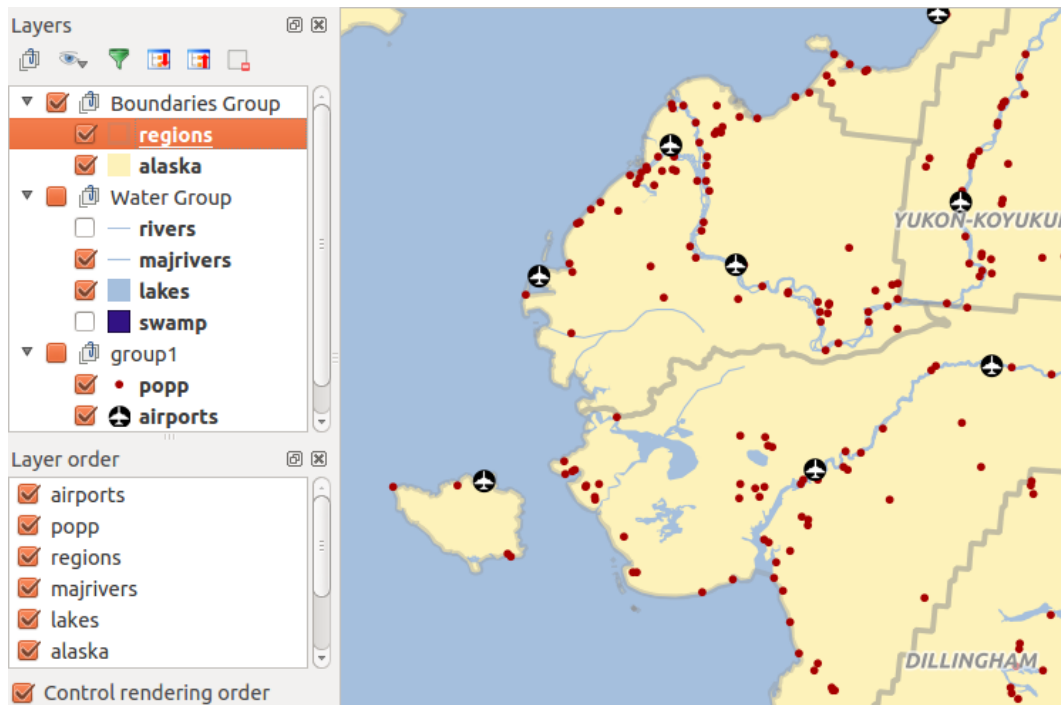



Figure 7.2: Define a legend independent layer order 

7.4 Kartenfenster

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 it can be zoomed in and out. Various other operations can be performed on the map as described in the toolbar description 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: Mit dem Mausrad in der Karte zoomen

Sie können das Mausrad benutzen, um im Kartenfenster in Layer hinein- bzw. hinauszuzoomen. Platzieren Sie dazu den Mauszeiger im Kartenfenster und drehen Sie das Mausrad nach vorne (Hinauszoomen) oder nach hinten zum Hineinzoomen. Der Mauszeiger bildet dabei das Zentrum. Sie können das Verhalten des Mausrades in der Menüleiste *Einstellungen* → *Optionen* unter dem Menü *Kartenwerkzeuge* einstellen.

Tipp: Den Kartenausschnitt mit den Pfeiltasten und der Leertaste verschieben

Sie können die Pfeiltasten verwenden, um den Layer zu verschieben. Platzieren Sie dazu den Mauszeiger im Kartenfenster und drücken Sie auf die rechte Pfeiltaste um nach Osten zu verschieben, die linke Pfeiltasten für Westen, die Hoch-Pfeiltasten für Norden und die Unten-Pfeiltasten für Süden. Sie können einen Layer auch mit der Space-Taste verschieben. Bewegen Sie dazu einfach die Maus während Sie die Space-Taste gedrückt halten.


7.5 Statusleiste

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 will 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 to 1:1000000.


To the right of the scale display you can define a current clockwise rotation for your map view in degrees.

A progress bar in the status bar shows the 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, there 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: Die richtige Maßstabseinheit im Kartenfenster einstellen

When you start QGIS, the default units are degrees, and this means that QGIS will interpret any coordinate in your layer as specified in degrees. To get correct scale values, you can either change this setting to meters manually in the *General* tab under *Settings* → *Project Properties*, or you can select a project CRS clicking on the  Current CRS: icon in the lower right-hand corner of the status bar. In the last case, the units are set to what the project projection specifies (e.g., '+units=m').

Allgemeine Werkzeuge

8.1 Tastenkürzel

QGIS provides default keyboard shortcuts for many features. You can find them in section *Menüleiste*. Additionally, the menu option *Settings* → *Configure Shortcuts*.. allows you to change the default keyboard shortcuts and to add new keyboard shortcuts to QGIS features.

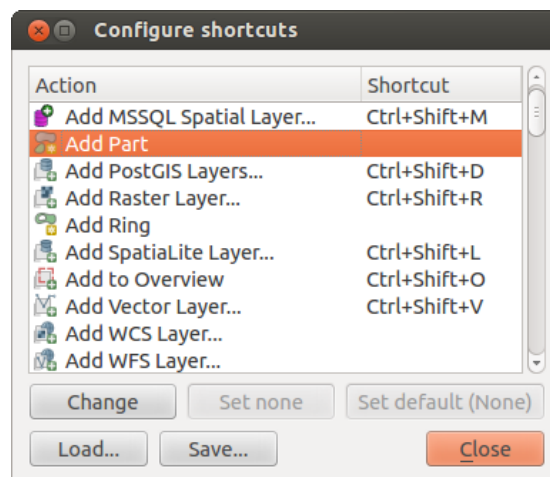


Figure 8.1: Define shortcut options 🐧 (Gnome)

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

8.2 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.

8.3 Layeranzeige kontrollieren

By default, QGIS renders all visible layers whenever the map canvas is 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.

8.3.1 Maßstabsabhängige Layeranzeige

Die maßstabsabhängige Wiedergabe erlaubt es, einen mini- und maximalen Maßstab, in dessen Rahmen ein Layer angezeigt wird, anzugeben. Um die maßstabsabhängige Wiedergabe einzustellen öffnen Sie den *Eigenschaften* Dialog eines Layers, indem Sie diesen in der Legende doppelt anklicken, im Menü *Allgemein* die entsprechenden Einstellungen vornehmen und das Kontrollkästchen *Maßstabsabhängige Sichtbarkeit* aktivieren.

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.

8.3.2 Layeranzeige kontrollieren

Map rendering can be controlled in the various ways, as described below.

Wiedergabe unterdrücken

To suspend rendering, click the *Render* checkbox in the lower right corner of the status bar. 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

Sie können für das Hinzuladen neuer Layer eine Einstellung vornehmen, die bewirkt, dass diese beim Laden erst einmal nicht angezeigt werden. Um diese Option zu nutzen deaktivieren Sie in der Menüleiste unter *Einstellungen* → *Optionen* im Menü *Darstellung* das Kontrollkästchen *Normalerweise werden alle neuen Layer im Kartenfenster angezeigt*. Dadurch werden alle neu geladenen Layer erstmal nicht angezeigt.

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.

Updating the Map Display During Rendering

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* and click on the *Rendering* tab. 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 two options. Choose menu option *Settings* → *Options*, click on the *Rendering* tab and select or deselect following checkboxes:

- *Make lines appear less jagged at the expense of some drawing performance*
- *Fix problems with incorrectly filled polygons*

Darstellung beschleunigen

There are two settings that allow you to improve rendering speed. Open the QGIS options dialog using *Settings* → *Options*, go to the *Rendering* tab and select or deselect the following checkboxes:


- *Enable back buffer*. This provides better graphics performance at the cost of losing the possibility to cancel rendering and incrementally draw features. If it is unchecked, you can set the *Number of features to draw before updating the display*, otherwise this option is inactive.
- *Wo möglich den Darstellungscache benutzen, um das Neuzeichnen zu beschleunigen*


8.4 Messen

Measuring works within projected coordinate systems (e.g., UTM) and unprojected data. If the loaded map is defined with a geographic coordinate system (latitude/longitude), the results from line or area measurements will be incorrect. To fix this, you need to set an appropriate map coordinate system (see section *Arbeiten mit Projektionen*). All measuring modules also use the snapping settings from the digitizing module. This is useful, if you want to measure along lines or areas in vector layers.

To select a measuring tool, click on  and select the tool you want to use.

8.4.1 Measure length, areas and angles

 **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 select 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 tool 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. Note that you can interactively change the measurement units in the measurement dialog. It overrides the *Preferred measurement units* in the options. There is an info section in the dialog that shows which CRS settings are being used during measurement calculations.

 **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

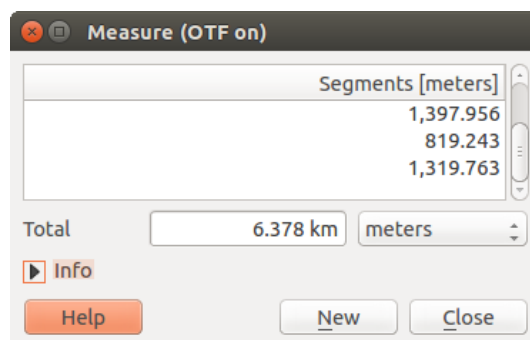


Figure 8.2: Measure Distance 🐧 (Gnome)

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.

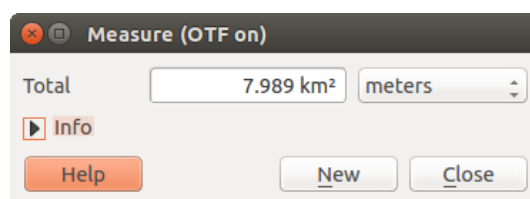



Figure 8.3: Measure Area 🐧 (Gnome)

 **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 cursor to draw the desired angle. The measure is displayed in a pop-up dialog.

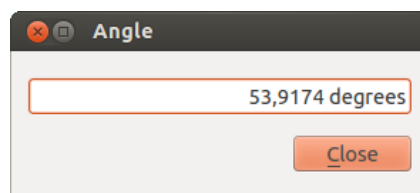










Figure 8.4: Measure Angle 🐧 (Gnome)

8.4.2 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

To deselect all selected features click on  Deselect features from all layers.

 Select feature using an expression allow user to select feature using expression dialog. See *Ausdrücke* chapter for some example.

Users can save features selection into a **New Memory Vector Layer** or a **New Vector Layer** using *Edit* → *Paste Feature as ...* and choose the mode you want.

8.5 Objekte abfragen

The Identify tool allows you to interact with the map canvas and get information on features in a pop-up window.

To identify features, use *View* → *Identify features* or press **Ctrl + Shift + I**, or click on the  Identify features icon in the toolbar.

If you click on several features, the *Identify results* dialog will list information about all the selected features. The first item is the number of the layer in the list of results, followed by the layer name. Then, its first child will be the name of a field with its value. The first field is the one selected in *Properties* → *Display*. Finally, all information about the feature is displayed.

Dieses Fenster kann angepasst werden um benutzerdefinierte Felder anzuzeigen, standardmäßig gibt es drei Arten von Informationen wieder:

- **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:** This information is calculated or derived from other information. You can find clicked coordinate, X and Y coordinates, area in map units and perimeter in map units for polygons, length in map units for lines and feature ids.
- **Data attributes:** This is the list of attribute fields from the data.

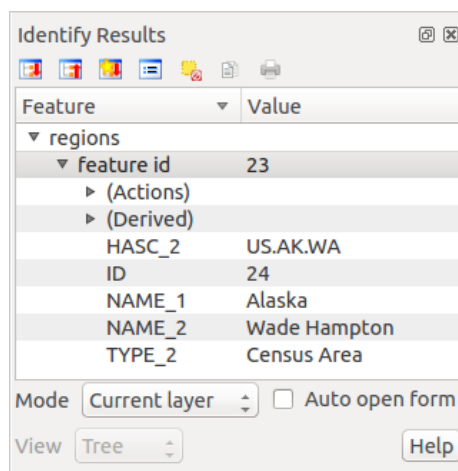







Figure 8.5: Identify feaures dialog  (Gnome)

At the top of the window, you have five icons:

-  Expand tree
-  Collapse tree
-  Default behaviour
-  Copy attributes
-  Print selected HTML response

At the bottom of the window, you have the *Mode* and *View* comboboxes. With the *Mode* combobox you can define the identify mode: 'Current layer', 'Top down, stop at first', 'Top down' and 'Layer selection'. The *View* can be set as 'Tree', 'Table' and 'Graph'.

The identify tool allows you to auto open a form. In this mode you can change the features attributes.

Andere Funktionen können im Kontextmenü des abgefragten Objekts gefunden werden. Im Kontextmenü können Sie z.B.:

- Das Objektformular anzeigen
- Zum Objekt zoomen
- Objekt kopieren: Kopieren Sie alle Objektgeometrien und -attribute
- Toggle feature selection: adds identified feature to selection
- Attributwert kopieren: Kopieren Sie nur den Wert des Attributes auf das Sie klicken
- Copy feature attributes: Copy only attributes
- Ergebnisse löschen: Löschen Sie Ergebnisse im Fenster
- Hervorhebungen löschen: Entfernen Sie in der Karte hervorgehobene Objekte
- Alle hervorheben
- Layer hervorheben
- Layer aktivieren: Wählen Sie einen Layer der aktiviert werden soll
- Layereigenschaften ... : Öffnen Sie das Layereigenschaften Fenster
- Alles ausklappen
- Alles zusammenfallen

8.6 Dekorationen

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

8.6.1 Gitter



Gitter ermöglicht es Ihnen ein Koordinatengitter und Koordinatenbeschriftungen der Karte hinzuzufügen.

1. Wählen Sie das Menü *Ansicht* → *Dekorationen* → *Gitter*. Der Dialog öffnet sich (siehe [figure_decorations_1](#)).
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen *Aktiviere Gitter* und machen Sie Definitionen gemäß den Layern die Sie ins Kartenfenster geladen haben.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen *Beschriftungen zeichnen* und machen Sie Beschriftungsdefinitionen gemäß den im Kartenfenster geladenen Layern.
4. Click **[Apply]** to verify that 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.

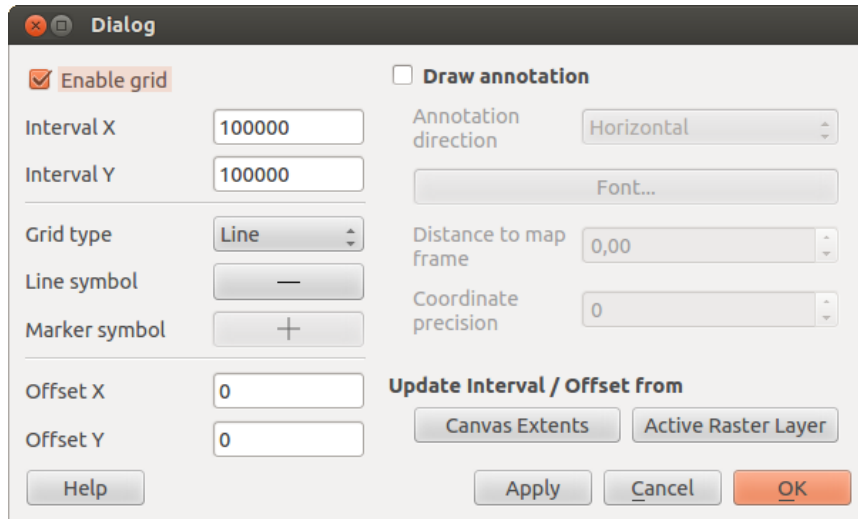


Figure 8.6: The Grid Dialog 

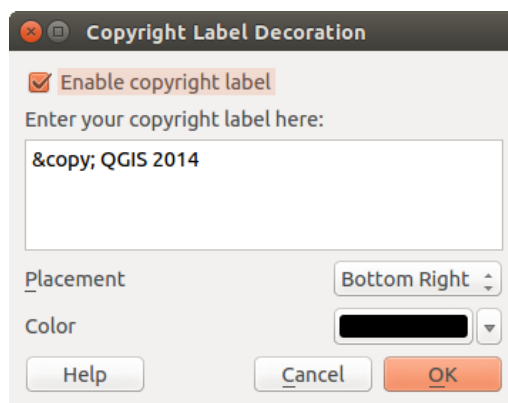




Figure 8.7: The Copyright Dialog 

1. Wählen Sie *Ansicht* → *Dekorationen* → *Urheberrechtshinweis*. Der Dialog öffnet sich (siehe [figure_decorations_2](#))
2. Geben Sie den Text den Sie auf der Karte platzieren wollen ein. Sie können wie im Beispiel gezeigt HTML benutzen.
3. Choose the placement of the label from the *Placement*  combo box.
4. Versichern Sie sich dass das *Urheberrechtshinweis aktivieren* Kontrollkästchen aktiviert ist.
5. Click [OK].

In the example above, which is the 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.

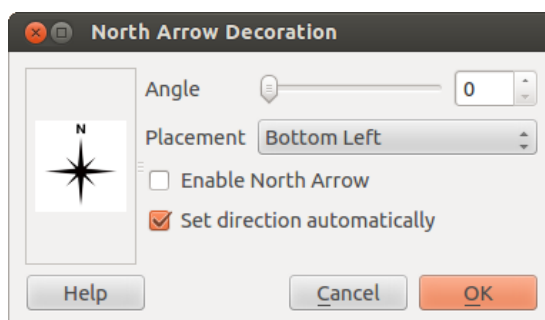



Figure 8.8: The North Arrow Dialog 

8.6.4 Maßstab

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

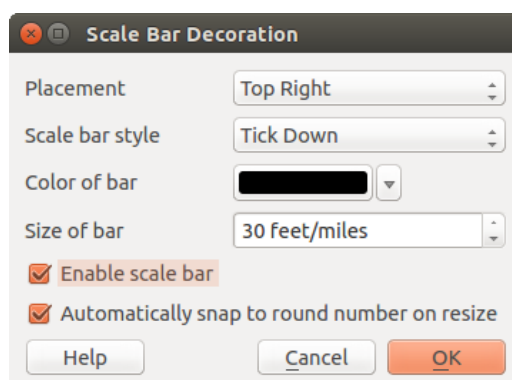







Figure 8.9: The Scale Bar Dialog 

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.


Das Hinzufügen eines Maßstabbalkens geht folgendermaßen:

1. Klicken Sie auf *Ansicht* → *Dekorationen* → *Maßstab*. Der Dialog startet (siehe [figure_decorations_4](#)).
2. Choose the placement from the *Placement*  combo box.
3. Choose the style from the *Scale bar style*  combo box.
4. Select the color for the bar *Color of bar*  or use the default black color.
5. Set the size of the bar and its label *Size of bar* .
6. Versichern Sie sich dass das *Aktiviere Maßstab* Kontrollkästchen aktiviert ist.
7. Optionally, check *Automatically snap to round number on resize*.
8. Click [OK].

Tipp: Einstellungen von Dekorationen

Wenn Sie ein `.qgs`-Projekt speichern werden alle bezüglich Nordpfeil, Maßstab und Urheberrechtshinweis gemachten Änderungen im Projekt gespeichert und das nächste Mal wenn das Projekt geladen wird wiederhergestellt

8.7 Beschriftungstools

The  *Text Annotation* tool 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.

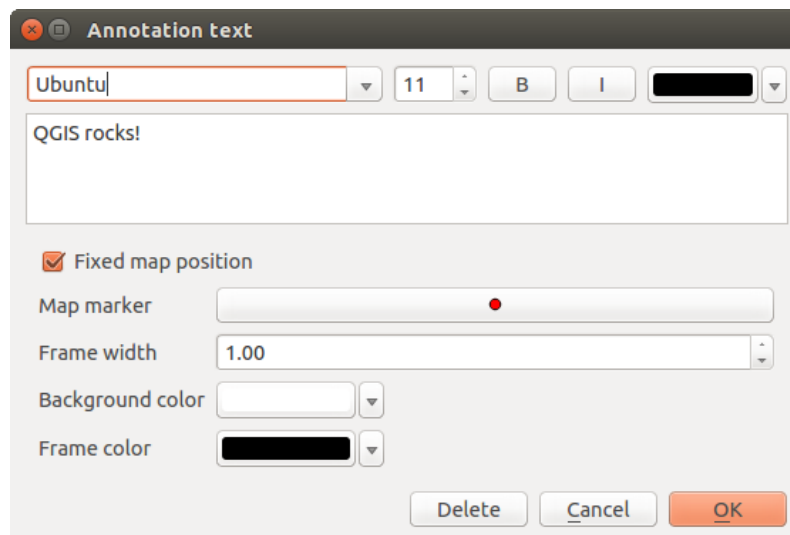




Figure 8.10: Annotation text dialog 


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 you to move the annotation on the map canvas.


8.7.1 HTML-Beschriftung

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

8.7.2 SVG-Anmerkung

The  SVG Annotation tool in the attribute toolbar provides the possibility to place an SVG symbol in a balloon on the QGIS map canvas. Using 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](#)). This is similar to the designer forms for the *Identify features* tool, but displayed in an annotation item. Also see this video <https://www.youtube.com/watch?v=0pDBuSbQ02o> from Tim Sutton for more information.

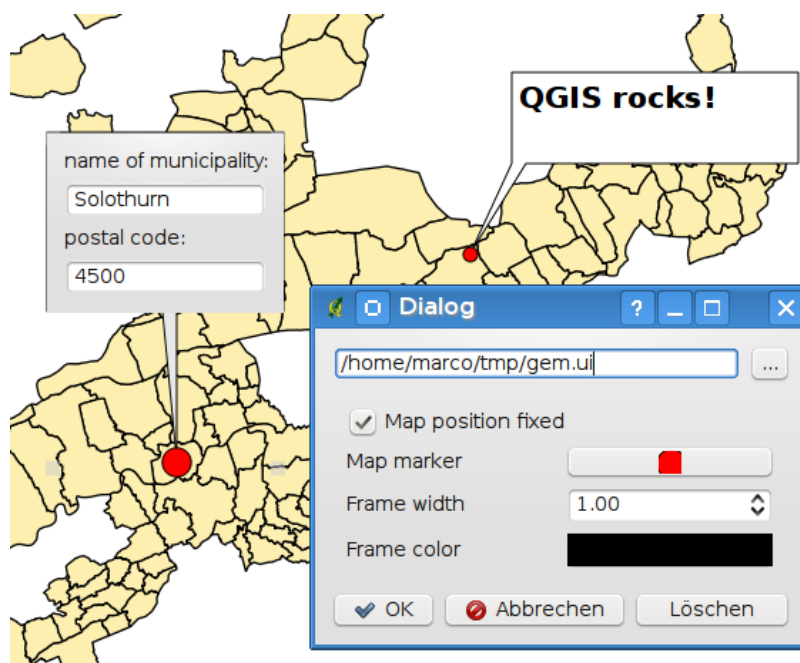



Figure 8.11: Customized qt designer annotation form 

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

Spatial Bookmarks allow you to “bookmark” a geographic location and return to it later.

8.8.1 Ein Lesezeichen erstellen

Um ein Lesezeichen zu erstellen:

1. Zoomen oder verschieben Sie das Kartenfenster in einen Ausschnitt Ihrer Wahl.
2. Select the menu option *View* → *New Bookmark* or press `Ctrl-B`.
3. Geben Sie eine Beschreibung für das Lesezeichen ein (bis zu 255 Zeichen).
4. Press `Enter` to add the bookmark or **[Delete]** to remove the bookmark.

Sie können mehrere Lesezeichen mit demselben Namen erstellen.

8.8.2 Arbeiten mit Lesezeichen

To use or manage bookmarks, select the menu option *View* → *Show Bookmarks*. The *Geospatial Bookmarks* dialog allows you to zoom to or delete a bookmark. You cannot edit the bookmark name or coordinates.

8.8.3 Zooming to a Bookmark

From the *Geospatial Bookmarks* dialog, select the desired bookmark by clicking on it, then click **[Zoom To]**. You can also zoom to a bookmark by double-clicking on it.

8.8.4 Deleting a Bookmark

To delete a bookmark from the *Geospatial Bookmarks* dialog, click on it, then click **[Delete]**. Confirm your choice by clicking **[Yes]**, or cancel the delete by clicking **[No]**.

8.8.5 Import or export a bookmark


To share or transfer your bookmarks between computers you can use the *Share* pull down menu in the *Geospatial Bookmarks* dialog.

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

Mit dem folgenden Dialog können Sie Layer von anderen Projekten einbetten. Hier ein kleines Beispiel:

1. Press  to look for another project from the Alaska dataset.
2. Select the project file `grassland`. You can see the content of the project (see [figure_embed_dialog](#)).
3. Press `Ctrl` and click on the layers `grassland` and `regions`. Press **[OK]**. The selected layers are embedded in the map legend and the map view now.

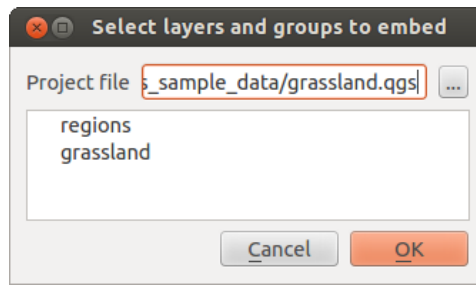




Figure 8.12: Select layers and groups to embed 

Währenddessen die Layer editierbar sind können Sie Ihre Eigenschaften wie Darstellung und Beschriftung nicht ändern.

8.9.2 Eingebettete Layer entfernen

Right-click on the embedded layer and choose  Remove.

QGIS Configuration

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

Bemerkung: QGIS follows desktop guidelines for the location of options and project properties item. Consequently related to the OS you are using, location of some of items described above could be located in the *View* menu (Panels and Toolbars) or in *Project* for Options.

9.1 Panels and Toolbars

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](#)).

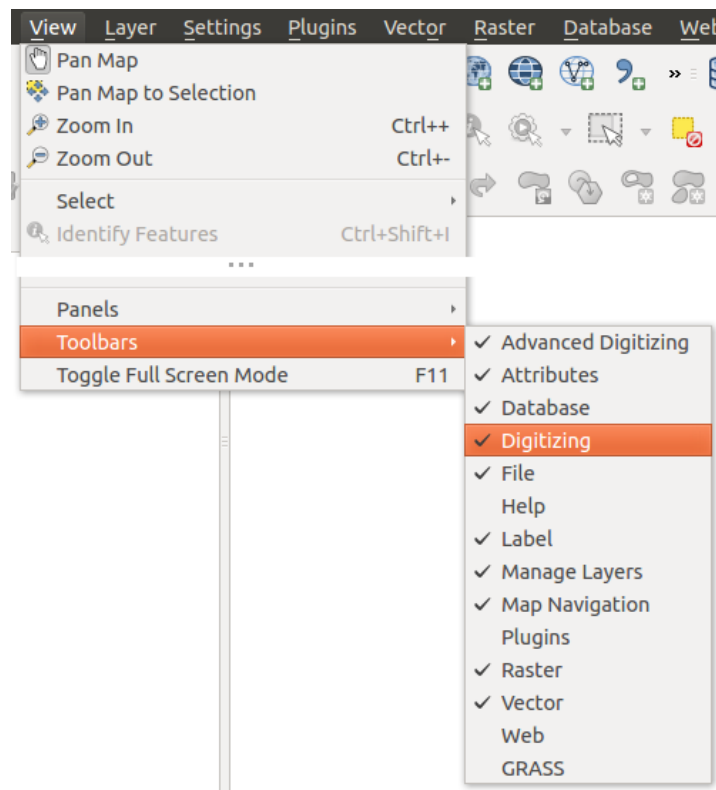








Figure 9.1: The Panels and Toolbars menu 




Tipp: Activating the QGIS Overview

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  *Settings* → *Panels* or  *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.

Tip: Show Log Messages



It's possible to track the QGIS messages. You can activate  *Log Messages* in the menu  *Settings* → *Panels* or  *View* → *Panels* and follow the messages that appear in the different tabs during loading and operation.

9.2 Projekteigenschaften

In the properties window for the project under  *Settings* → *Project Properties* (kde) or   *Project* → *Project Properties* (Gnome), you can 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 can also define a project scale list, which overrides the global predefined scales.
- Im *KBS* Menü können Sie das Koordinatenbezugssystem für dieses Projekt auswählen und Spontan-Reprojektion für das Darstellen von Vektor- und Rasterlayern mit verschiedenen KBS einschalten.
- 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 *Default Styles* menu 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. There is also an additional section where you can define specific colors for the running project. You can find the added colors in the drop down menu of the color dialog window present in each renderer.
- The tab *OWS Server* allows you to define information about the QGIS Server WMS and WFS capabilities, extent and CRS restrictions.
- Das Menü *Macros* wird verwendet um Python-Makros für Projekte zu bearbeiten. Zur Zeit sind nur drei Makros möglich: `openProject()`, `saveProject()` und `closeProject()`.
- Das Menü *Beziehungen* wird verwendet um 1:n-Beziehungen zu definieren. Die Beziehungen werden im Dialog Projekteigenschaften definiert. Sind einmal Beziehungen für einen Layer erstellt erscheint ein neues Schnittstellenelement im Objektformular (z.B. wenn Sie ein Objekt abfragen und sein Formular öffnen) das die damit verknüpften Elemente auflistet. Dies ist eine leistungsfähige Methode um z.B. die Inspektionsgeschichte eines Pipelineabschnittes oder Straßenabschnittes auszudrücken. Sie können mehr über die Unterstützung von 1:n Beziehungen im Abschnitt *Creating one to many relations* finden.

9.3 Optionen

 Some basic options for QGIS can be selected using the *Options* dialog. Select the menu option *Settings* →  *Options*. The tabs where you can customize your options are described below.

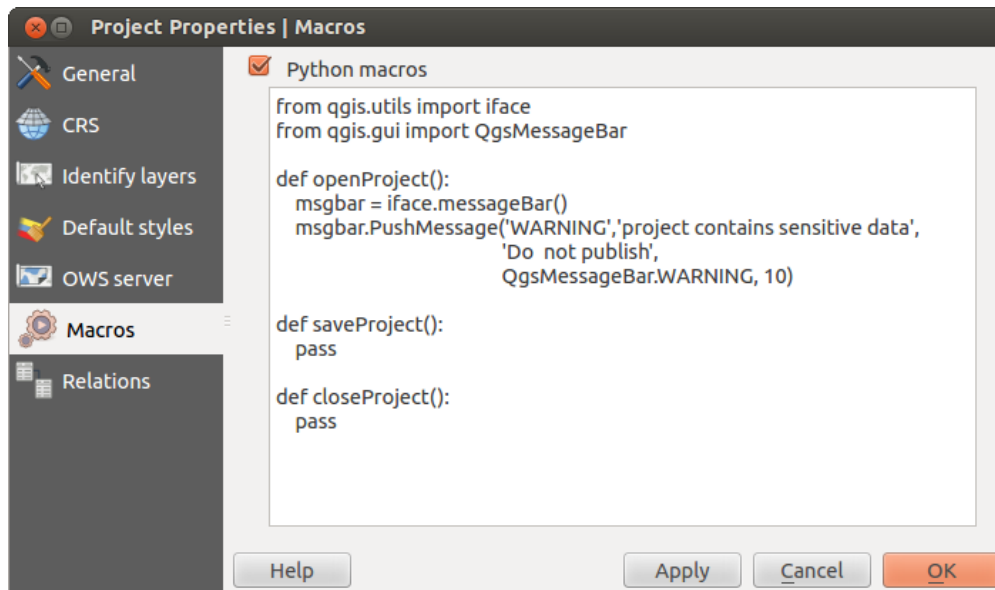


Figure 9.2: Macro settings in QGIS

9.3.1 Menü Allgemein

Anwendung

- Select the *Style* (QGIS restart required) and choose between ‘Oxygen’, ‘Windows’, ‘Motif’, ‘CDE’, ‘Plastique’ and ‘Cleanlooks’ (🐧).
- 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*
- *Gruppenrahmentitel fett*
- *Gruppenrahmen im QGIS-Stil*
- *Use native color chooser dialogs*
- *Use live-updating color chooser dialogs*
- *Custom side bar style*
- *Experimental canvas rotation support (restart required)*

Projektdateien

- *Open project on launch* (choose between ‘New’, ‘Most recent’ and ‘Specific’). When choosing ‘Specific’ use the to define a project.
- *Neues Projekt aus Vorgabeprojekt erstellen*. Sie haben die Möglichkeit auf *Aktuelles Projekt als Vorgabe speichern* oder *Vorgabe zurücksetzen* zu drücken. Sie können durch Ihre Dateien gehen und ein Verzeichnis definieren in dem Sie ihre benutzerdefinierten Projektvorlagen festlegen. Diese werden dann dem Menü

Projekt → Neu aus Vorlage hinzugefügt wenn Sie erst Neues Projekt aus Vorgabeprojekt erstellen aktivieren und dann ein Projekt in den Projektvorlagenordner speichern.

- Bei Bedarf nachfragen, ob geänderte Projekt und Datenquellen gespeichert werden sollen
- Prompt for confirmation when a layer is to be removed
- Warnung ausgeben wenn QGIS-Projekt einer früheren Version geöffnet wird
- Enable macros . This option was created to handle macros that 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 Menü System

Umgebung

Systemumgebungsvariablen können nun eingesehen werden und viele von ihnen konfiguriert in der **Umgebung** Gruppe (siehe [figure_environment_variables](#)). Dies ist für Betriebssysteme wie Mac nützlich da dort eine GUI Anwendung nicht notwendigerweise die Shellumgebung des Benutzers übernimmt. Sie ist auch nützlich um Umgebungsvariablen für externe Werkzeuge die von der Verarbeitungs-Toolbox (z.B. SAGA, GRASS) kontrolliert werden zu setzen und zu visualisieren und um die Debug-Ausgabe für bestimmte Abschnitte des Quellcodes anzuschalten.

- Benutzerdefinierte Umgebungsvariablen verwenden (Neustart erforderlich - Trennzeichen einschließen). Sie können Variablen [**Hinzufügen**] und [**Entfernen**]. Bereits definierte Umgebungsvariablen sind unter *Aktuelle Umgebungsvariablen* dargestellt und es ist möglich sie zu filtern indem Sie Nur QGIS-spezifische Variablen anzeigen aktivieren.

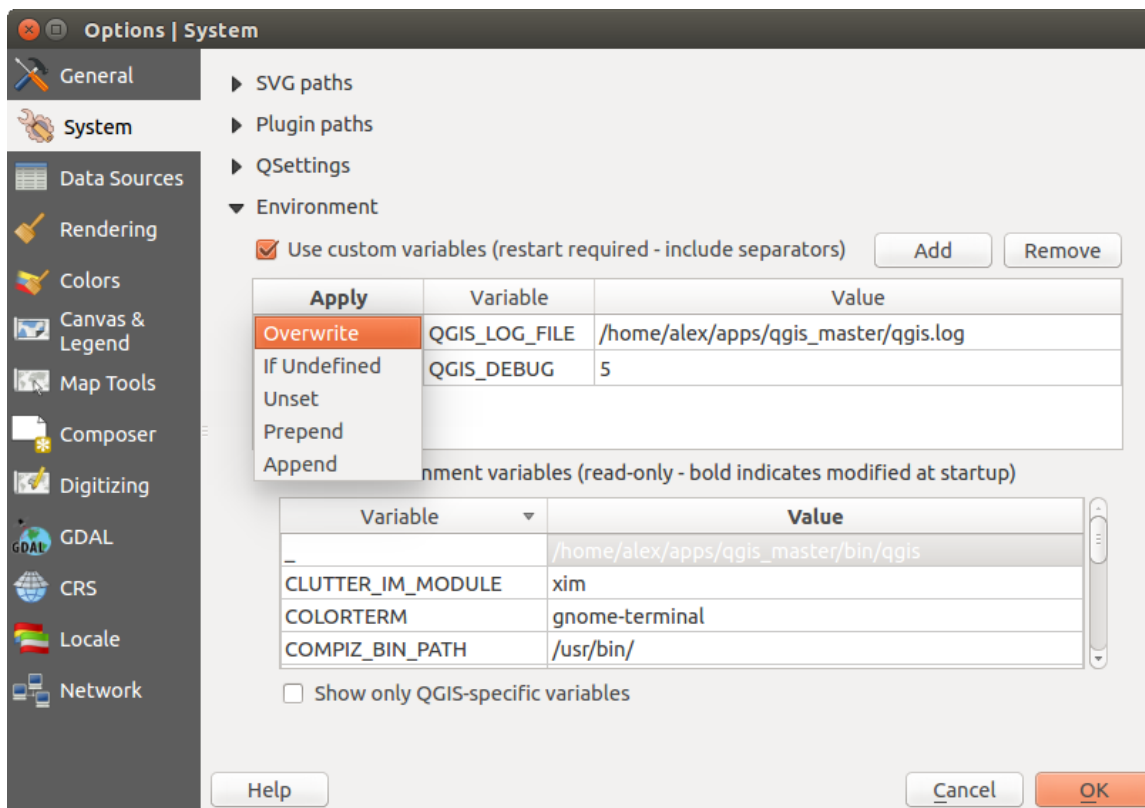





Figure 9.3: System environment variables in QGIS

Erweiterungspfade



[Hinzufügen] und [Entfernen] von *Nach zusätzlichen C++ Erweiterungsbibliotheken zu durchsuchende Pfad(e)*

9.3.3 Menü Datenquellen

Objektattribute und -tabelle

- *Attributtabelle gedockt öffnen (QGIS-Neustart erforderlich)*
- *Copy geometry in WKT representation from attribute table.* When using  Copy selected rows to clipboard from the *Attribute table* dialog, this has the result that the coordinates of points or vertices are also 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 N attribute rows so that working with the attribute table will be quicker. The cache will be deleted when closing the attribute table.
- *Repräsentation für NULL-Werte.* Hier können Sie einen Wert für Datenfelder die einen NULL-Wert enthalten festlegen.

Datenquellenbehandlung

- *Scan for valid items in the browser dock* . You can choose between ‘Check extension’ and ‘Check file contents’.
- *Scan for contents of compressed files (.zip) in browser dock* . ‘No’, ‘Basic scan’ and ‘Full scan’ are possible.
- *Beim Öffnen nach Rasterunterlayern fragen.* Einige Rasterformate unterstützen Unterlayer - sie werden Subdataset in GDAL genannt. Ein Beispiel sind netCDF-Dateien - wenn es viele netCDF-Variablen gibt interpretiert GDAL jede Variable als Subdataset. Die Option ermöglicht es Ihnen zu steuern wie mit Unterlayern umgegangen wird wenn eine Datei mit Unterlayern geöffnet wird. Sie haben die folgenden Wahlmöglichkeiten:
 - ‘Immer’: Immer fragen (ob es Unterlayer gibt)
 - ‘Wenn nötig’: Fragen ob Layer keine Bänder aber Unterlayer hat
 - ‘Nie’: Nie fragen, lädt dann nichts
 - ‘Alle laden’: Nie auffordern aber alle Unterlayer laden
- *Ignore shapefile encoding declaration.* If a shapefile has encoding information, this will be ignored by QGIS.
- *Add PostGIS layers with double click and select in extended mode*
- *Oracle-Layer mit Doppelklick hinzufügen und zur Auswahl den erweiterten Modus verwenden*

9.3.4 Menü Darstellung

Rendering behaviour

- *Normalerweise werden alle neuen Layer im Kartenfenster angezeigt*
- *Wo möglich den Darstellungscache benutzen, um das Neuzeichnen zu beschleunigen*
- *Layer mit vielen CPU-Kernen parallel zeichnen*
- *Max. zu benutzende Kerne*

- *Kartenaktualisierungsintervall*
- *Enable feature simplification by default for newly added layers*
- *Vereinfachungsschwelle*
- *Auf Datenlieferantenebene vereinfachen, wenn möglich*
- *Größter Maßstab bis zu dem der Layer vereinfacht werden soll*





Zeichenqualität

- *Linie auf Kosten der Zeichengeschwindigkeit weniger gezackt zeichnen*

Raster

- Mit *RGB Kanalauswahl* können Sie Nummer für den Roten Kanal, Grünen Kanal und Blauen Kanal festlegen.

Kontrasverbesserung

- *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)* . Options are 'No stretch', 'Stretch to MinMax', 'Stretch and Clip to MinMax' and 'Clip to MinMax'.
- *Multi band color (>byte/band)* . Options are 'No stretch', 'Stretch to MinMax', 'Stretch and Clip to MinMax' and 'Clip to MinMax'.
- *Limits (minimum/maximum)* . Options are 'Cumulative pixel count cut', 'Minimum/Maximum', 'Mean +/- standard deviation'.
- *Kommulative Pixelanzahl-Schnittgrenzen*
- *Standardabweichungsfaktor*

Fehlersuche

- *Kartenaktualisierung*

9.3.5 Menü Farben


This menu allows you to add some custom color that you can find in each color dialog window of the renderers. You will see a set of predefined colors in the tab: you can delete or edit all of them. Moreover you can add the color you want and perform some copy and paste operations. Finally you can export the color set as a `gpl` file or import them.

9.3.6 Menü Karte und Legende

Voreingestelltes Kartenaussehen (Projekteigenschaften überschreiben)

- Definieren Sie eine *Farbe für Auswahlen* und eine *Hintergrundfarbe*

Layerlegende

- *Double click action in legend* . You can either 'Open layer properties' or 'Open attribute table' with the double click.
- Die folgenden *Legendenelementstile* sind möglich:
 - *Layernamen groß schreiben*
 - *Layernamen fett*

- *Gruppennamen fett*
- *Klassifikationsattributnamen anzeigen*
- *Rastericons erzeugen (kann langsam sein)*

9.3.7 Menü Kartenwerkzeuge

This menu offers some options regarding the behaviour of the *Identify tool*.

- *Suchradius für die Objektidentifikation und zur Maptipanzeige* ist ein Toleranzfaktor ausgedrückt als Prozentsatz der Kartenbreite. Das heißt dass das Objekte abfragen Werkzeug so lange Ergebnisse anzeigt wie sie innerhalb dieser Toleranz klicken.
- Mit *Hervorhebungsfarbe* können Sie wählen mit welcher Farbe abgefragte Objekte hervorgehoben werden sollen.
- *Buffer* expressed as a percentage of the map width, determines a buffer distance to be rendered from the outline of the identify highlight.
- *Minimum width* expressed as a percentage of the map width, determines how thick should the outline of a highlighted object be.

Messwerkzeug

- Definieren Sie *Gummibandfarbe* für das Meßwerkzeug
- Definieren Sie *Dezimalstellen*
- *Keep base unit*
- *Preferred measurements units* ('Meters', 'Feet', 'Nautical Miles' or 'Degrees')
- *Preferred angle units* ('Degrees', 'Radians' or 'Gon')

Verschieben und Zoomen

- Define *Mouse wheel action* ('Zoom', 'Zoom and recenter', 'Zoom to mouse cursor', 'Nothing')
- Definieren Sie *Zoomfaktor* für das Mausrad

Vordefinierte Maßstäbe

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

9.3.8 Menü Zusammenstellung

Zusammenstellungsvoreinstellungen

You can define the *Default font* here.

Gitterdarstellung

- Define the *Grid style* ('Solid', 'Dots', 'Crosses')
- Define the *Grid color*

Grid and guide defaults

- Define the *Grid spacing*
- Define the *Grid offset* for x and y
- Define the *Snap tolerance*

9.3.9 Menü Kartenwerkzeuge


Objekterzeugung

- *Eingabe der Attributwerte bei der Erstellung neuer Objekte unterdrücken*
- *Letzte Attributwerteingaben wiederverwenden*
- *Validate geometries*. Editing complex lines and polygons with many nodes can result in very slow rendering. This is because the default validation procedures in QGIS can take 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.


Gummiband

- Definieren Sie für das Gummiband die *Linienbreite* und *Linienfarbe*


Objektfang

- *Fangoptionsdialog in einem Dockfenster anzeigen (QGIS-Neustart erforderlich)*
- Define *Default snap mode*  ('To vertex', 'To segment', 'To vertex and segment', 'Off')
- Definieren Sie die *Voreingestellte Fangtoleranz* in Karteneinheiten oder Pixeln
- Definieren Sie den *Suchradius für die Stützpunktbearbeitung* in Karteneinheiten oder Pixeln.

Stützpunktmarken

- *Markierungen nur für gewählte Objekte anzeigen*
- Define vertex *Marker style*  ('Cross' (default), 'Semi transparent circle' or 'None')
- Definieren Sie die *Markierungsgröße* für die Stützpunktmarken

Werkzeug zum Linien versetzen

The next 3 options refer to the  *Offset Curve* tool in *Erweiterte Digitalisierung*. Through the various settings, it is possible to influence the shape of the line offset. These options are possible starting from GEOS 3.3.

- *Verbindungsstil*
- *Quadrantensegmente*
- *Eckengrenze*

9.3.10 Menü GDAL

GDAL ist eine Datenaustauschbibliothek für Rasterdateien. In diesem Menü können Sie *Erzeugungsoptionen bearbeiten* und *Pyramidenoptionen bearbeiten*. Definieren Sie welcher GDAL-Treiber für ein Rasterformat benutzt wird, da in einigen Fällen mehr als ein Treiber zur Verfügung gestellt wird.

9.3.11 Menü KBS

Vorgabe-KBS für neue Projekte

- *Don't enable 'on the fly' reprojection*
- *Automatically enable 'on the fly' reprojection if layers have different CRS*
- *Enable 'on the fly' reprojection by default*
- Wählen Sie ein KBS aus und *Neue Projekte immer in diesem KBS beginnen*

KBS für neue Layer

Der zweite Bereich ermöglicht es, Voreinstellungen vorzunehmen, wenn ein neuer Layer erzeugt wird oder ein Layer geladen wird, der keine KBS Information besitzt.

- *Prompt for CRS*
- *Use project CRS*
- *Use default CRS*

Datumtransformationsvorgaben

- *Datumtransformation erfragen wenn keine Vorgabe definiert ist*
- Wenn Sie mit der ‘Spontan’ KBS Transformation gearbeitet haben können sie das Ergebnis der Transformation im Fenster unten sehen. Sie können Informationen über das ‘Quell-KBS’ und das ‘Ziel-KBS’ genauso wie über ‘Quell-Datumstransformation’ und ‘Ziel-Datumstransformation’ finden.

9.3.12 Menü Sprache

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

9.3.13 Menü Netzwerk

Allgemein

- *WMS Suchadresse* - Standard ist `http://geopole.org/wms/search?search=%1&type=rss`
- Definieren Sie *Zeitüberschreitung für Netzwerkanfragen (ms)* - Standard ist 60000
- Definieren Sie *Verfallszeitraumvorgabe für WMS-C/WMTS Kacheln (Stunden)* - Standard ist 24
- Legen Sie *Maximale Wiederholungen bei Kachelabfragefehlern* fest.
- Definieren Sie *User-Agent*

Cache-Einstellungen

Definieren Sie das *Verzeichnis* und eine *Größe* für den Cache.

- *Proxy für Web-Zugriff benutzen* und entsprechend ‘Host’, ‘Port’, ‘Benutzer’ und ‘Passwort’ definieren.
- Set the *Proxy type* according to your needs.
 - *DefaultProxy* →: Proxy wird auf Grundlage des Proxy der Anwendung festgelegt
 - *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 dies nur im Zusammenhang mit HTTP Befehlen sinnvoll einzusetzen.
 - *FtpCachingProxy*: Mit einem FTP-Proxy umgesetzt ist dies nur sinnvoll im Zusammenhang mit FTP-Anforderungen anzuwenden

Das Ausschließen von URLs kann in das Textfenster unter den Proxyeinstellungen eingetragen werden (siehe [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>.

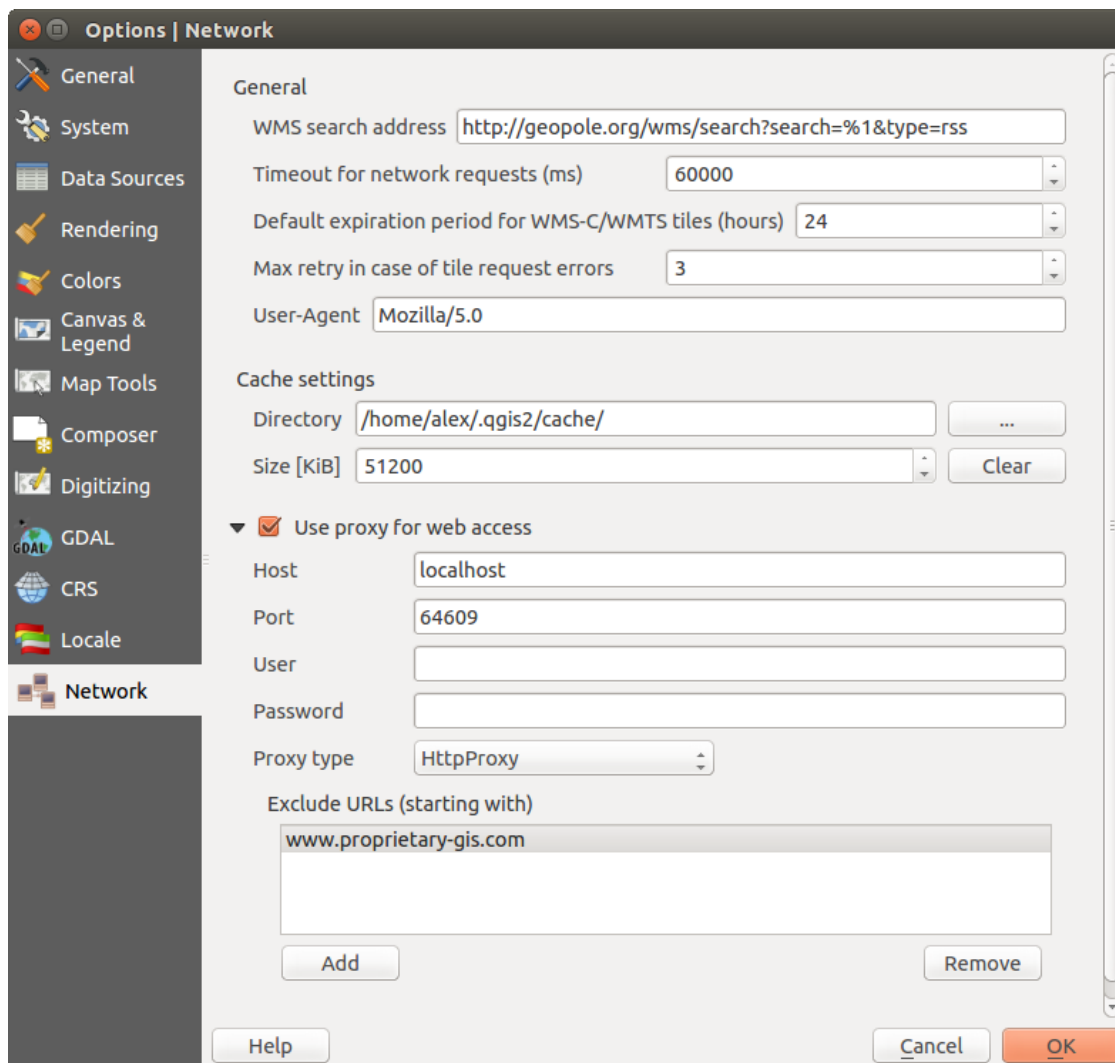




Figure 9.4: Proxy-settings in QGIS

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.

-  Einstellungen sind gespeichert in einer Textdatei: `$HOME/.config/QGIS/QGIS2.conf`
- **X** Alle Einstellungen sind gespeichert in: `$HOME/Library/Preferences/org.qgis.qgis.plist`
-  Einstellungen sind gespeichert in der Registry unter: `HKEYCURRENT_USERSoftwareQGISqgis`

9.4 Anpassung

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

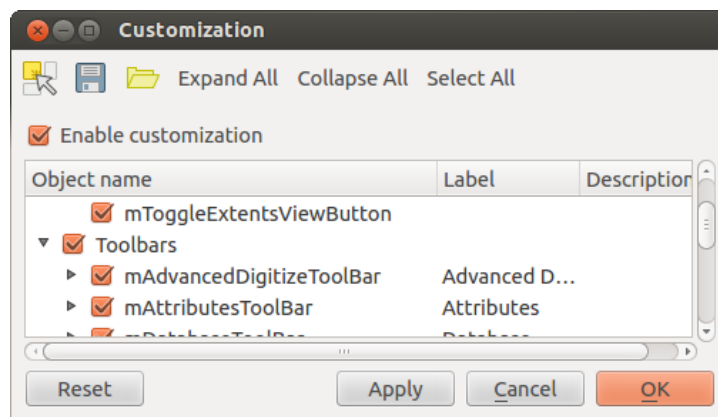








Figure 9.5: The Customization dialog 

QGIS Customization is divided into five groups. In  *Menus*, you can hide entries in the Menu bar. In  *Panels*, 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 *Panels and Toolbars*). 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 that you want to be hidden and find the corresponding entry in Customization (see [figure_customization](#)). You can also save your various 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 of these features allow the user to display layers with different CRSs and have them overlay properly.

10.1 Überblick zur Projektionsunterstützung

QGIS has support for approximately 2,700 known CRSs. Definitions for each 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 CRSs are stored in a user database. See section *Eigenes Koordinatenbezugssystem definieren* for information on managing your custom coordinate reference systems.


The CRSs 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, either your data must contain information about its coordinate reference system or you will need 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 layer units will automatically be changed in the *General* tab of the  *Project Properties* dialog under the *Project* (Gnome, OS X) or *Settings* (KDE, Windows) menu.

10.2 Bestimmung einer globalen Projektion

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 it comes predefined in QGIS. This default can be changed via the **[Select...]** button in the first section, which is used to define the default coordinate reference system for 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* tab under *Settings* →  *Options*.

Die Optionen aus [figure_projection_1](#) sind:

- *Prompt for CRS*
- *Use project CRS*

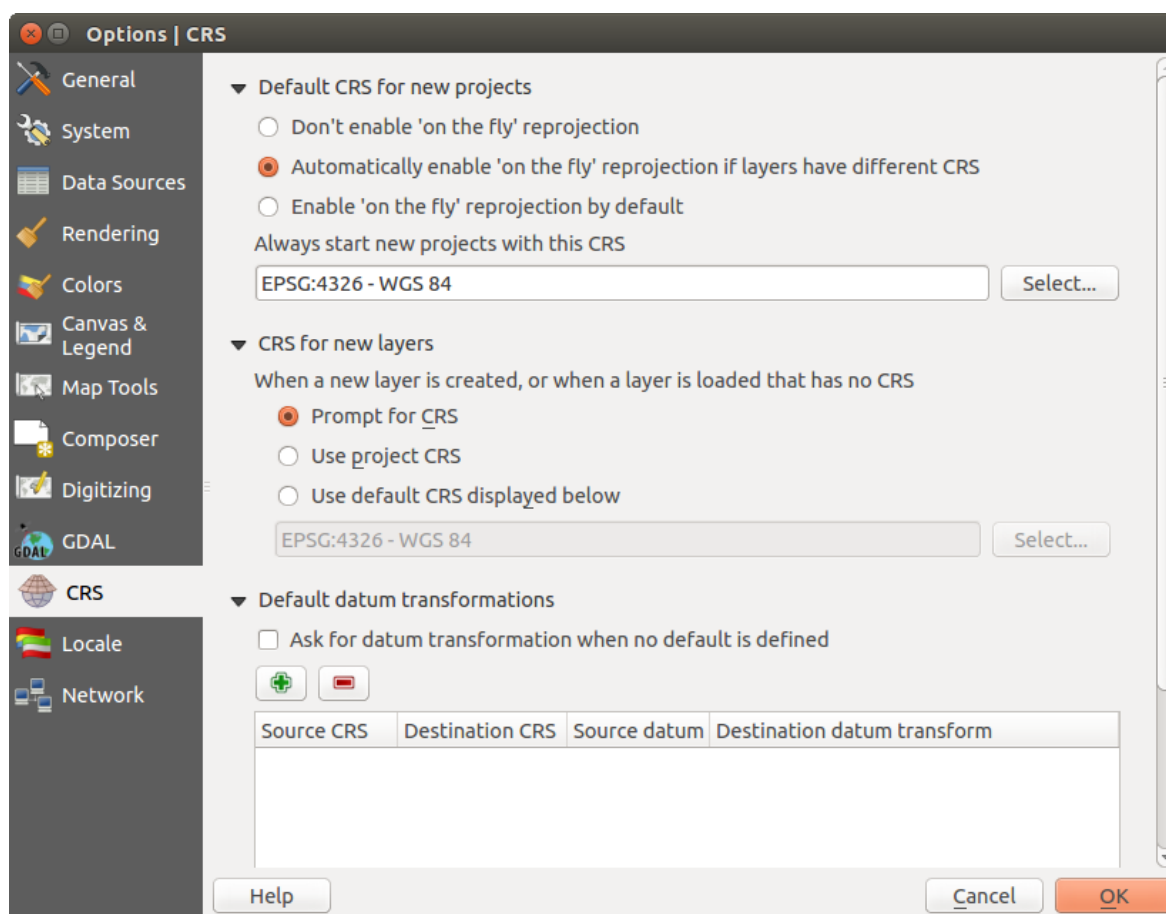



Figure 10.1: CRS tab in the QGIS Options Dialog 


- Use default CRS displayed below

If you want to define the coordinate reference system for a certain layer without CRS information, you can also do that in the *General* tab of the raster and vector properties dialog (see *Menü Allgemein* for rasters and *Menü Allgemein* for vectors). 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* tab of the  *Project Properties* dialog.

Es gibt drei Möglichkeiten, um dies zu erreichen:

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 das Menü *KBS* im *Optionen* Dialog öffnen und *'On-The-Fly'-Reprojektion voreinstellen* aktivieren wenn die Layer verschiedene KBS haben.

Wenn Sie bereits einen Layer geladen haben und nun die Unterstützung für Spontan-KBS-Projektion aktivieren wollen ist der beste Weg folgender: Öffnen Sie das Menü *KBS* im Menü *Projekteinstellungen ...*, wählen Sie das passende KBS für den Layer aus und aktivieren Sie dann das Kontrollkästchen *'On-The-Fly'-KBS-Transformation aktivieren*. Das Icon  *KBS-Status* ist nun nicht länger ausgegraut, und alle daraufhin geladenen Layer werden On-The-Fly auf das ausgewählte KBS projiziert.

Das Menü *KBS* des *Projekteigenschaften*-Dialogs enthält 5 wichtige Optionen (siehe *Figure_projection_2*). Diese werden im Folgenden beschrieben.

1. **Spontan-KBS-Transformation aktivieren** – Dieses Kontrollkästchen wird dazu verwendet Spontan-KBS-Transformation ein- oder auszuschalten. Ist diese ausgeschaltet wird jeder Layer anhand der Koordinaten aus der Datenquelle gezeichnet und die unten beschriebenen Komponenten sind nicht aktiv. Ist diese eingeschaltet werden die Koordinaten in jedem Layer zu dem KBS, das für das Kartenfenster definiert wurde, projiziert.
2. **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.
3. **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.
4. **Coordinate reference systems of the world** — This is a list of all CRSs 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.
5. **Proj4Text** - dies ist ein Ausdruck der von der PROJ4-Bibliothek genutzt wird. Er dient nur zu Information und kann nicht verändert werden.

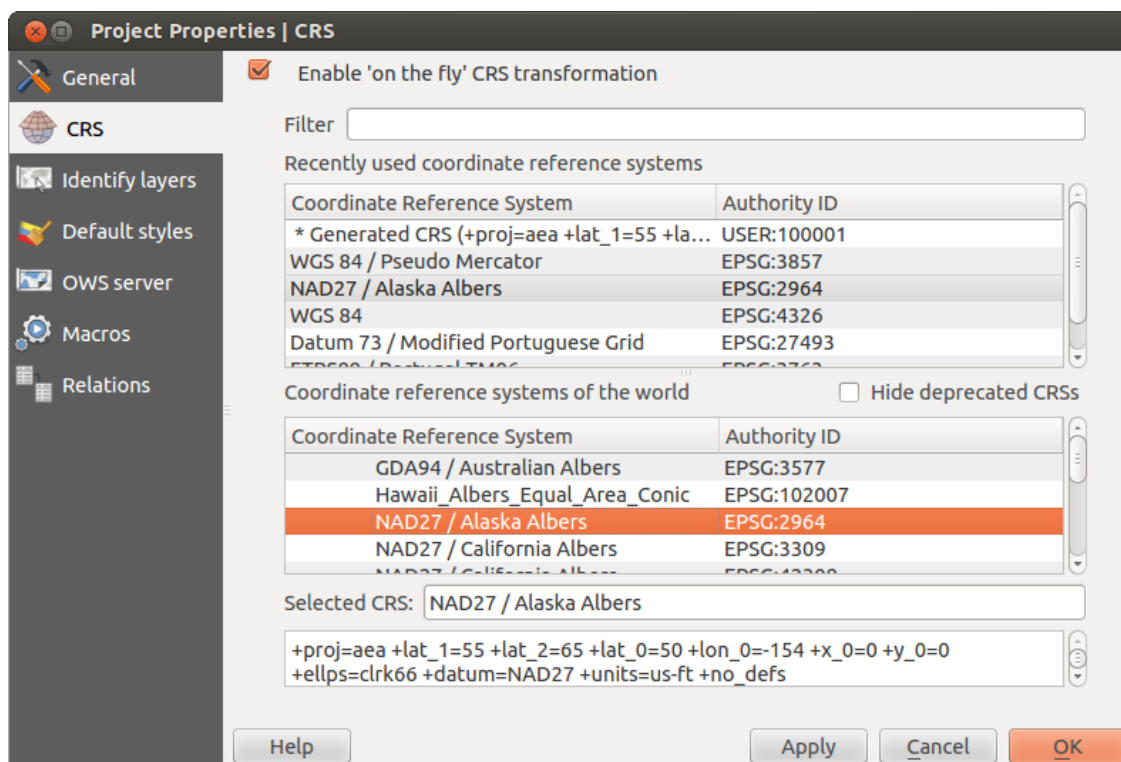




Figure 10.2: Project Properties Dialog 🐧

Tipp: Dialog Projekteigenschaften

Wenn Sie den *Projekteigenschaften* Dialog von dem *Projekt* Menü öffnen müssen Sie auf das *CRS* Menü klicken um die KBS Einstellungen anzuzeigen.

Wenn man den Dialog anhand des  *KBS-Status* Icons öffnet wird automatisch das *KBS* Menü in den Vordergrund gebracht.

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 CRSs are stored in your QGIS user database. In addition to your custom CRSs, this database also contains your spatial bookmarks and other custom data.

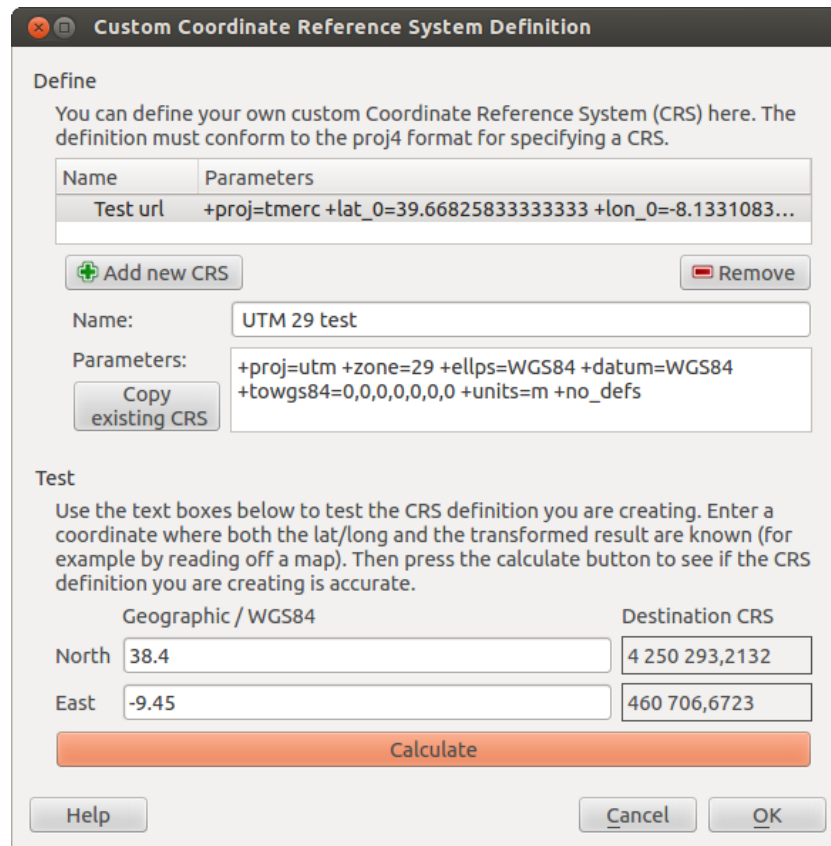

Defining a custom CRS in QGIS requires a good understanding of the PROJ.4 projection library. To begin, refer to “Cartographic Projection Procedures for the UNIX Environment - A User’s Manual” by Gerald I. Evenden, U.S. Geological Survey Open-File Report 90-284, 1990 (available at <ftp://ftp.remotesensing.org/proj/OF90-284.pdf>).

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. Ein beschreibender Name
2. Die kartografischen Parameter im PROJ.4-Format

To create a new CRS, click the  *Add new CRS* button and enter a descriptive name and the CRS parameters.


Figure 10.3: Custom CRS Dialog 

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.

10.5 Standard Datumtransformationen

OTF depends on being able to transform data into a 'default CRS', and QGIS uses WGS84. For some CRS there are a number of transforms available. QGIS allows you to define the transformation used otherwise QGIS uses a default transformation.

In the *CRS* tab under *Settings* →  *Options* you can:

- set QGIS to ask you when it needs define a transformation using *Ask for datum transformation when no default is defined*
- eine Liste von Benutzereinstellungen für Transformationen bearbeiten

QGIS asks which transformation to use by opening a dialogue box displaying PROJ.4 text describing the source and destination transforms. Further information may be found by hovering over a transform. User defaults can be saved by selecting *Remember selection*.

QGIS Browser

The QGIS Browser is a panel in QGIS that lets you easily navigate in your filesystem and manage geodata. You can have access to common vector files (e.g., ESRI shapefiles or MapInfo files), databases (e.g., PostGIS, Oracle, SpatiaLite or MS SQL Spatial) and WMS/WFS connections. You can also view your GRASS data (to get the data into QGIS, see *GRASS GIS Integration*).

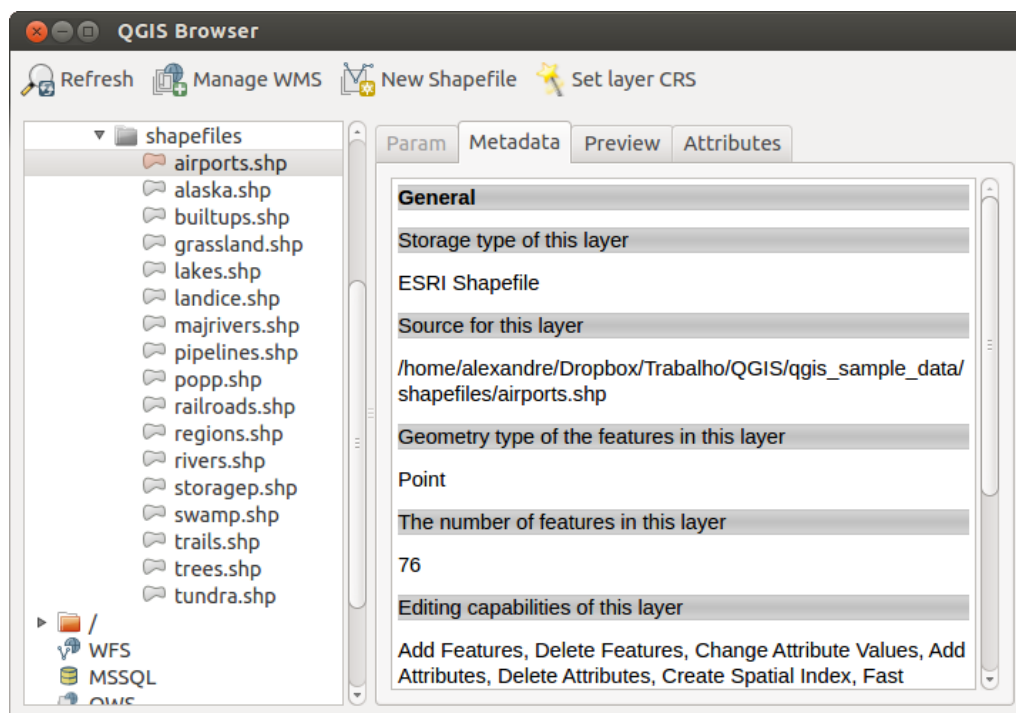







Figure 11.1: QGIS browser as a stand alone application 

Use the 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 the QGIS Browser: Right-click on the toolbar and check  *Browser* or select it from *Settings* → *Panels*.
2. Drag the panel into the legend window and release it.
3. Click on the *Browser* tab.
4. Browse in your filesystem and choose the *shapefile* folder from *qgis_sample_data* directory.
5. Press the *Shift* key and select the *airports.shp* and *alaska.shp* files.
6. Press the left mouse button, then drag and drop the files into the map canvas.

7. Right-click on a layer and choose *Set project CRS from layer*. For more information see *Arbeiten mit Projektionen*.
8. Click on  Zoom Full to make the layers visible.

There is a second browser available under *Settings* → *Panels*. This is handy when you need to move files or layers between locations.




1. Activate a second QGIS Browser: Right-click on the toolbar and check  *Browser (2)*, or select it from *Settings* → *Panels*.
2. Drag the panel into the legend window.
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 to add it into the current project.

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 will just be added, and in the case that it has the same extent and CRS, it will be visualized. If the file has 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 enter a search word or wildcard. The Browser will show only matching filenames – other data won't be displayed.

It's also possible to run the QGIS Browser as a stand-alone application.

Den QGIS Browser starten

-  Tippen Sie `qbrowser` in eine Kommandozeile.
-  Start the QGIS Browser using the Start menu or desktop shortcut.
-  The QGIS Browser is available from your Applications folder.

In [figure_browser_standalone_metadata](#), you can see the enhanced functionality of the stand-alone 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 and MicroStation file formats, AutoCAD DXF, PostGIS, SpatiaLite, Oracle Spatial and MSSQL Spatial databases, and many more. GRASS vector and PostgreSQL support is supplied by native QGIS data provider plugins. Vector data can also be loaded in read mode from zip and gzip archives into QGIS. As of the date of this document, 69 vector formats are supported by the OGR library (see OGR-SOFTWARE-SUITE in *Literatur und Internetreferenzen*). The complete list is available at http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html.

Bemerkung: Not all of the listed formats may work in QGIS for various reasons. For example, some require external commercial libraries, or the GDAL/OGR installation of your OS may not have been 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 vector into QGIS. Other untested formats can be loaded by selecting * . *.

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, and Comma Separated data (CSV). Many of the features available in QGIS work the same, regardless of the vector data source. This is by design, and it includes the identify, select, labeling and attributes functions.

12.1.1 ESRI Shapes


The standard vector file format used in QGIS is the ESRI shapefile. Support is provided by the OGR Simple Feature Library (<http://www.gdal.org/ogr/>).

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` Indexdatei

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>.

Loading a Shapefile

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

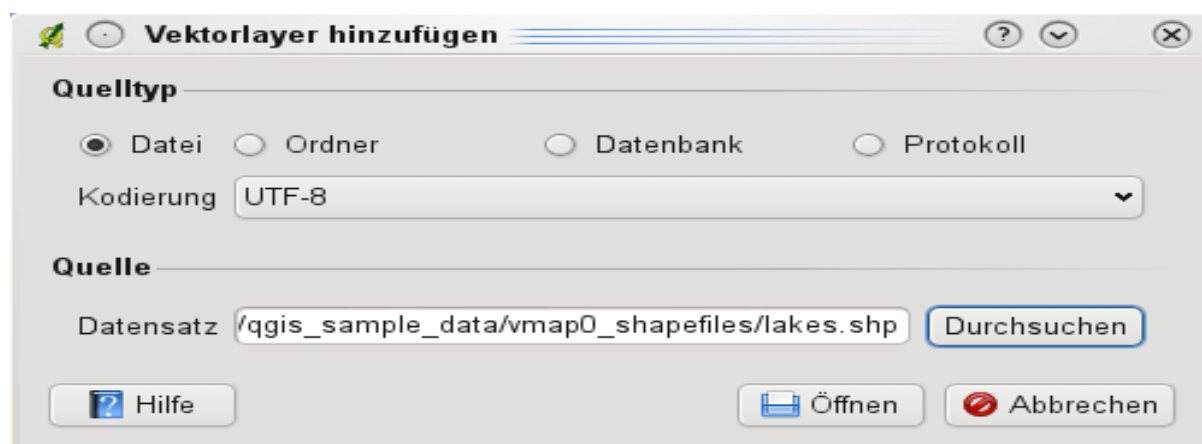



Figure 12.1: Add Vector Layer Dialog 

From the available options check *File*. Click on **[Browse]**. That will bring up a standard open file dialog (see [figure_vector_2](#)), which allows you to navigate the file system and load a shapefile or other supported data source. The selection box *Filter*  allows you to preselect some OGR-supported file formats.

You can also select the encoding for the shapefile if desired.

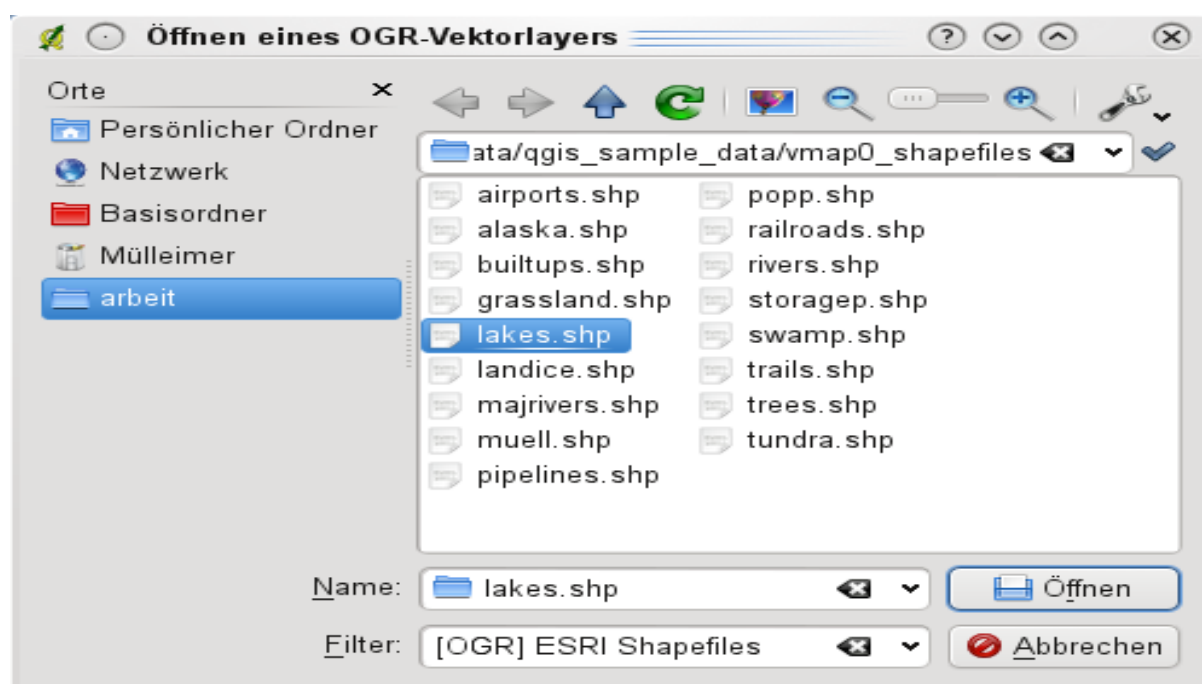


Figure 12.2: Open an OGR Supported Vector Layer Dialog 

Selecting a shapefile from the list and clicking **[Open]** loads it into QGIS. [Figure_vector_3](#) shows QGIS after loading the `alaska.shp` file.

Tipp: Farben von Vektorlayern

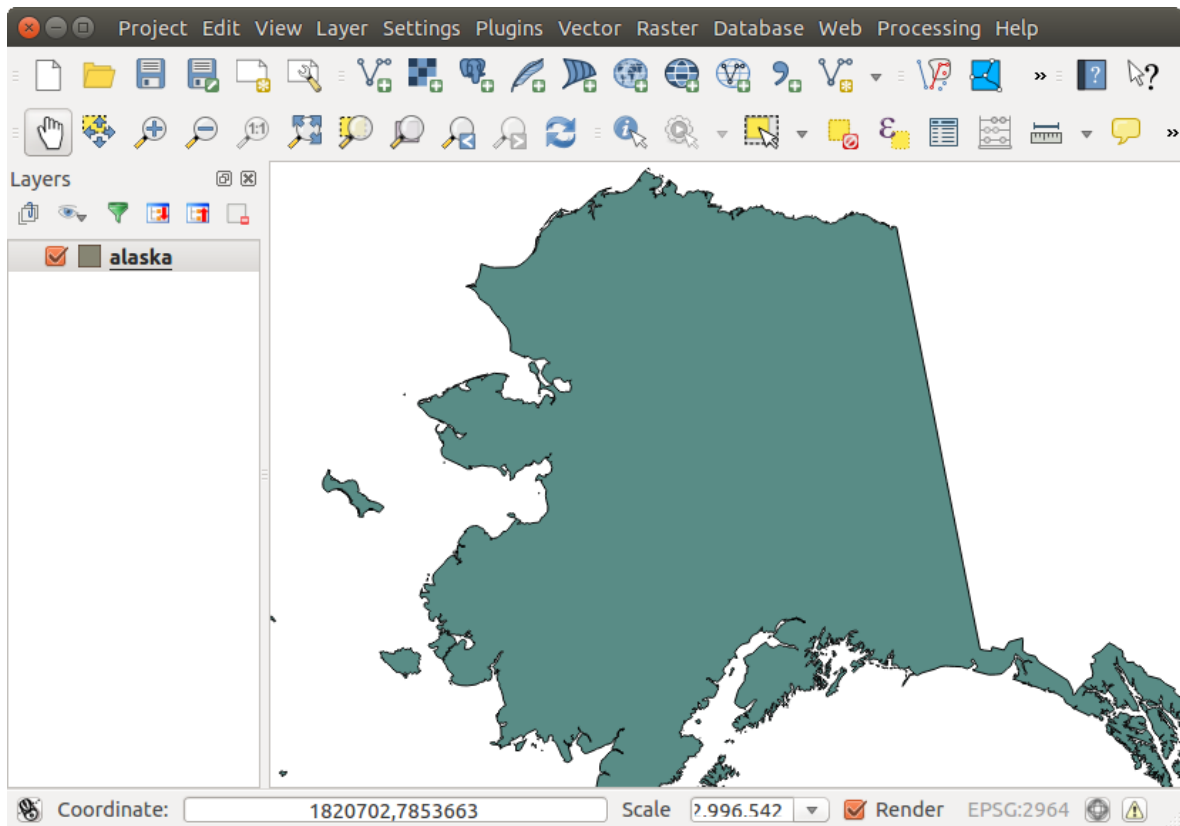


Figure 12.3: QGIS with Shapefile of Alaska loaded 

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

Once a shapefile is loaded, you can zoom around it 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 context menu. See section *Menü Stil* for more information on setting symbology of vector layers.


Tip: 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.

Improving Performance for Shapefiles

To improve the performance of drawing a shapefile, you can create a spatial index. A spatial index will improve the speed of both zooming and panning. Spatial indexes used by QGIS have a `.qix` extension.

Benutzen Sie folgende Schritte zum Erstellen eines räumlichen Index:




- Load a shapefile by clicking on the  *Add Vector Layer* toolbar button or pressing `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.
- Im Menü *Allgemein* klicken Sie auf den [**Räumlichen Index erzeugen**] Knopf.

Problem loading a shape .prj file





If you load a shapefile with a .prj file and QGIS is not able to read the coordinate reference system from that file, you will need 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.

For the same reason, if you create a new shapefile with QGIS, two different projection files are created: a .prj file with limited projection parameters, compatible with ESRI software, and a .qpj file, providing the complete parameters of the used CRS. Whenever QGIS finds a .qpj file, it will be used instead of the .prj.

12.1.2 Loading a MapInfo Layer

 To load a MapInfo layer, click on the  **Add Vector Layer** toolbar button; or type `Ctrl+Shift+V`, change the file type filter *Files of type*  to 'Mapinfo File [OGR] (*.mif *.tab *.MIF *.TAB)' and select the MapInfo layer you want to load.

12.1.3 Loading an ArcInfo Binary Coverage

 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* as *Source type*. Change the file type filter *Files of type*  to 'Arc/Info Binary Coverage'. Navigate to the directory that contains the coverage file, and select it.

Similarly, you can load directory-based vector files in the UK National Transfer Format, as well as the raw TIGER Format of the US Census Bureau.

12.1.4 Delimited Text Dateien

Tabellendaten sind ein sehr beliebtes und weit verbreitetes Format wegen seiner Einfachheit und Lesbarkeit - die Daten können sogar in einem Texteditor eingesehen und bearbeitet werden. Eine Delimited Text Datei ist eine Attributtabelle bei der jede Spalte durch ein definiertes Zeichen und jede Zeile durch einen Zeilenumbruch getrennt wird. Die erste Zeile enthält normalerweise die Spaltennamen. Ein gängiger Typ von Delimited Text Datei ist eine CSV-Datei (Comma Separated Values), bei der jede Spalte durch ein Komma getrennt wird.

Solche Datensätze können auch Positionsinformationen in zwei Formaten enthalten:

- Als Punktkoordinaten in getrennten Spalten
- Als WKT-Daten die die Geometrien darstellen

QGIS allows you to load a delimited text file as a layer or ordinal table. But first check that the file meets the following requirements:

1. Die Datei muss eine begrenzte Kopfspalte mit Feldnamen besitzen. Dieses muss die erste Zeile in der Textdatei sein.
2. Die Kopfspalte muss Feld(er) mit Geometriedefinitionen enthalten. Diese Feld(er) können jeden beliebigen Namen haben.
3. Die X und Y Koordinaten (wenn die Geometrien anhand von Koordinaten definiert sind) müssen als Nummern angegeben werden. Das Koordinatensystem ist nicht wichtig.

As an example of a valid text file, we import the elevation point data file `elevp.csv` that comes with the QGIS sample dataset (see section *Beispieldaten*):

```
X;Y;ELEV
-300120;7689960;13
-654360;7562040;52
```

1640; 7512840; 3
[...]

Einige weitere Anmerkungen zu Textdateien:

1. Die Beispieldatei verwendet ; (Semikolon) als Trennzeichen. Es können auch andere Zeichen zum Trennen der Spalten verwendet werden.
2. Die erste Zeile ist die Kopfzeile. Sie enthält die Spaltennamen X, Y und ELEV.
3. Anführungszeichen (") dürfen nicht als Trennzeichen benutzt werden.
4. Die X-Koordinaten sind in der Spalte X enthalten.
5. Die Y-Koordinaten sind in der Spalte Y enthalten.

Eine Delimited Text Datei laden

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](#).

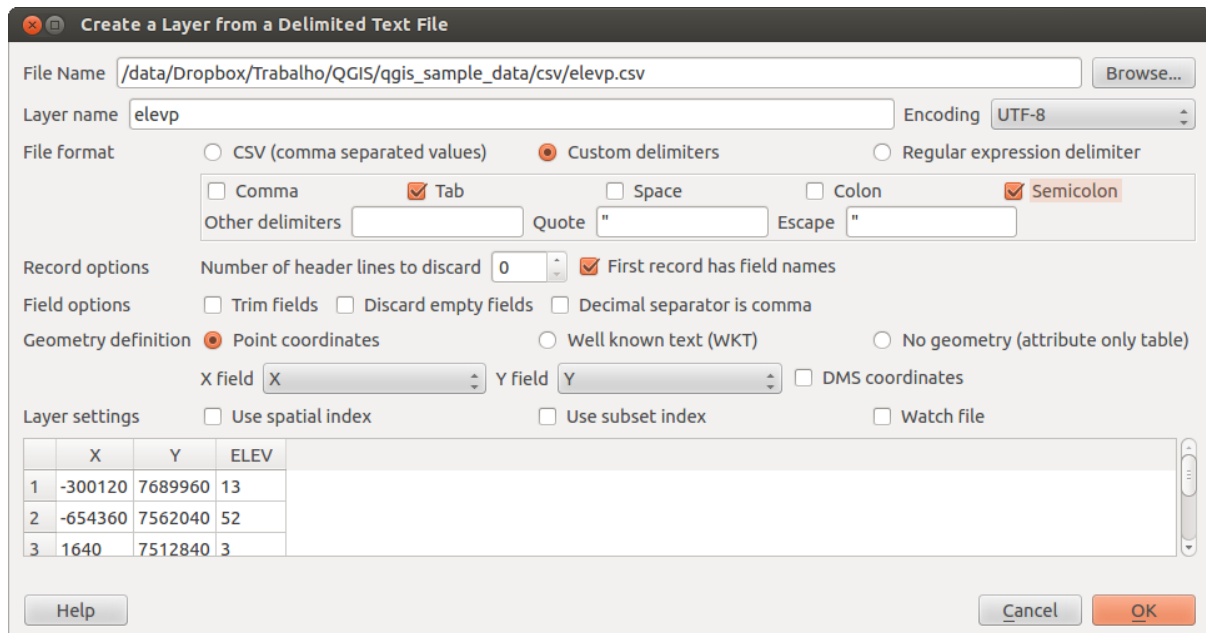




Figure 12.4: Delimited Text Dialog 



First, select the file to import (e.g., `qgis_sample_data/csv/elevp.csv`) by clicking on the **[Browse]** button. Once the file is selected, QGIS attempts to parse the file with the most recently used delimiter. To enable QGIS to properly parse the file, it is important to select the correct delimiter. You can specify a delimiter by activating *Custom delimiters*, or by activating *Regular expression delimiter* and entering text into the *Expression* field. For example, to change the delimiter to tab, use `\t` (this is a regular expression for the tab character).

Once the file is parsed, set *Geometry definition* to *Point coordinates* and choose the X and Y fields from the dropdown lists. If the coordinates are defined as degrees/minutes/seconds, activate the *DMS coordinates* checkbox.




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.

Es gibt auch eine Hilfeoption mit der Sie vorangehende und nachfolgende Leerzeichen von Feldern abschneiden können - *Felder abschneiden*. Es ist ebenfalls möglich *Leere Felder überspringen* anzuwenden. Falls nötig

können Sie festlegen dass ein Komma der Dezimalseparator sein soll indem Sie  *Dezimalseparator ist Komma* aktivieren.

If spatial information is represented by WKT, activate the  *Well Known Text* option and select the field with the WKT definition for point, line or polygon objects. If the file contains non-spatial data, activate  *No geometry (attribute only table)* and it will be loaded as an ordinal table.

Additionally, you can enable:



-  *Räumlichen index benutzen* um die Performanz der Darstellung und räumlichen Selektion der Objekte zu verbessern.
-  *Untermengenindex benutzen*
-  *Watch file* to watch for changes to the file by other applications while QGIS is running.

12.1.5 OpenStreet Daten

In recent years, the OpenStreetMap project has gained popularity because in many countries no free geodata such as digital road maps are available. The objective of the OSM project is to create a free editable map of the world from GPS data, aerial photography or local knowledge. To support this objective, QGIS provides support for OSM data.

OpenStreetMap Vektordateien laden





QGIS integrates OpenStreetMap import as a core functionality.

- Um sich mit dem OSM Server zu verbinden und Daten herunterzuladen öffnen Sie das Menü *Vektor* → *OpenStreetMap* → *Daten herunterladen*. Sie können diesen Schritt überspringen wenn Sie bereits eine `.osm` XML Datei über JOSM, Overpass API oder durch eine andere Quelle erhalten haben.
- Das Menü *Vektor* → *OpenStreetMap* → *Topologie aus XML importieren* konvertiert Ihre `.osm` Datei in eine SpatialLite Datenbank und erstellt eine entsprechende Datenbankverbindung.
- The menu *Vector* → *Openstreetmap* → *Export topology to SpatialLite* 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 SpatialLite geometry layer that you can add to your project by clicking on the  *Add SpatialLite Layer* toolbar button or by selecting the  *Add SpatialLite Layer...* option from the *Layer* menu (see section *SpatialLite Layer laden*).

12.1.6 PostGIS Layer laden

PostGIS layers are stored in a PostgreSQL database. The advantages of PostGIS are the spatial indexing, filtering and query capabilities it provides. Using PostGIS, vector functions such as select and identify work more accurately than they do with OGR layers in QGIS.

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:** Dienstparameter der alternativ zu Hostname/port verwendet werden kann (und eventuell Datenbank). Dies kann in `pg_service.conf` definiert werden.
- **Host:** Name of the database host. This must be a resolvable host name such as would be used to open a telnet connection or ping the host. If the database is on the same computer as QGIS, simply enter `'localhost'` here.
- **Port:** Port Nummer der Datenbank auf dem Server. Standard ist 5432.
- **Datenbank:** Name der Datenbank.
- **SSL mode:** How the SSL connection will be negotiated with the server. Note that massive speedups in PostGIS layer rendering can be achieved by disabling SSL in the connection editor. The following options are available:
 - Abschalten: Nur versuchen eine unverschlüsselte SSL-Verbindung herzustellen.
 - Erlauben: Eine nicht-SSL-Verbindung versuchen. Wenn dies misslingt, eine SSL-Verbindung versuchen.
 - Bevorzugen: Eine SSL-Verbindung versuchen. Wenn dies misslingt eine nicht-SSL-Verbindung versuchen.
 - Verlangen: Versuche nur eine SSL-Verbindung.
- **Name:** Benutzername, um sich bei der Datenbank anzumelden.
- **Passwort:** Passwort das zusammen mit *Benutzername* verwendet wird um sich bei der Datenbank anzumelden.

Bei Bedarf können Sie die folgenden Kontrollkästchen aktivieren:

- *Benutzernamen speichern*
- *Passwort speichern*
- *Nur in geometry_columns nachschauen*
- *Geometrietyp von Spalten ohne Einschränkung nicht feststellen (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.


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 Tabelle anzeigen* an oder ab.

- Nutzen Sie gegebenenfalls die  *Suchoptionen* um zu definieren welche Objekte aus dem Layer geladen werden sollen oder benutzen Sie den [**Erstelle Abfrage**] Knopf um den *Abfrageerstellung* Dialog zu starten.
- Suchen Sie einen Layer den Sie laden möchten.
- Wählen Sie es aus indem Sie darauf klicken. Sie können mehrere Layer gleichzeitig indem Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten auswählen. Siehe Abschnitt *Abfrageeditor* für Informationen wie man die PostgreSQL-Abfrageerstellung für das weitere Definieren des Layers benutzt.
- Klicken Sie auf den Knopf [**Hinzufügen**] um den Layer zu laden.

Tipp: PostGIS-Layer

Normally, a PostGIS layer is defined by an entry in the `geometry_columns` table. From version 0.9.0 on, QGIS can load layers that do not have an entry in the `geometry_columns` table. This includes both tables and views. Defining a spatial view provides a powerful means to visualize your data. Refer to your PostgreSQL manual for information on creating views.

Einige Details zu PostGIS-Layern

This section contains some details on how QGIS accesses PostgreSQL layers. Most of the time, QGIS should simply provide you with a list of database tables that can be loaded, and it will load them on request. However, if you have trouble loading a PostgreSQL table into QGIS, the information below may help you understand any QGIS messages and give you direction on changing the PostgreSQL table or view definition to allow QGIS to load it.

QGIS requires that PostgreSQL layers contain a column that can be used as a unique key for the layer. For tables, this usually means that the table needs a primary key, or a column with a unique constraint on it. In QGIS, this column needs to be of type `int4` (an integer of size 4 bytes). Alternatively, the `ctid` column can be used as primary key. If a table lacks these items, the `oid` column will be used instead. Performance will be improved if the column is indexed (note that primary keys are automatically indexed in PostgreSQL).

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 does not exist 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.


Tipp: Backup of PostGIS database with layers saved by QGIS

If you want to make a backup of your PostGIS database using the `pg_dump` and `pg_restore` commands the default layer styles as saved by QGIS are failing to restore afterwards. You need to set the XML option to DOCUMENT and the restore will work.

12.1.7 Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren

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

DB-Manager

QGIS comes with a core plugin named  *DB Manager*. It can be used to load shapefiles and other data formats, and it includes support for schemas. See section *DB Manager Plugin* for more information.

shp2pgsql

PostGIS beinhaltet ein Programm mit dem Namen **shp2pgsql** das dazu benutzt werden kann Shpdateien in eine PostGIS-fähige Datenbank zu importieren. Um z.B. eine Shapedatei `lakes.shp` in eine PostgreSQL-Datenbank mit dem Namen `gis_data` zu importieren verwenden Sie den folgenden Befehl:

```
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

Wie das Importprogramm **shp2pgsql** gibt es ebenfalls ein Werkzeug um PostGIS Datensätze als Shapedateien zu exportieren: **pgsql2shp**. Dies ist innerhalb der PostGIS-Installation enthalten.


ogr2ogr

Neben **shp2pgsql** und dem **DB Manager** gibt es noch ein anderes Programm um Geodaten PostGIS zuzuführen: **ogr2ogr**. Dies ist Teil Ihrer 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
```

Dies wird die Shapedatei `alaska.shp` in die PostGIS-Datenbank `postgis` mit dem Benutzer `postgres` und dem Passwort `*topsecret` auf dem Host-Server `myhost.de` importieren.

Beachten Sie dass OGR mit PostgreSQL gebaut werden muss um PostGIS-Unterstützung zu erhalten. Sie können dies überprüfen indem Sie eingeben (in )

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

Wenn Sie es vorziehen dem PostgreSQL **COPY**-Befehl anstelle der Standard **INSERT INTO** Methode zu arbeiten können Sie die folgende Umgebungsvariable (zumindest unter  und **X** zugänglich) benutzen

```
export PG_USE_COPY=YES
```

ogr2ogr erstellt keine räumlichen Indizes wie **shp2pgsql** das tut. Sie müssen diese hinterher als zusätzlichen Schritt manuell unter Zuhilfenahme des normalen SQL-Befehls **CREATE INDEX** erstellen (wie im nächsten Abschnitt *Geschwindigkeit optimieren* beschrieben).

Geschwindigkeit optimieren

Retrieving features from a PostgreSQL database can be time-consuming, especially over a network. You can improve the drawing performance of PostgreSQL layers by ensuring that a PostGIS spatial index exists on each layer in the database. PostGIS supports creation of a GiST (Generalized Search Tree) index to speed up spatial searches of the data (GiST index information is taken from the PostGIS documentation available at <http://postgis.refrains.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 sidx_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$
```

12.1.8 Vektorlayer, die den Längengrad 180° überschreiten

Many GIS packages don't wrap vector maps with a geographic reference system (lat/lon) crossing the 180 degrees longitude line (http://postgis.refrations.net/documentation/manual-2.0/ST_Shift_Longitude.html). As result, if we open such a map in QGIS, we will see two far, distinct locations, that should appear near each other. In [Figure_vector_4](#), the tiny point on the far left of the map canvas (Chatham Islands) should be within the grid, to the right of the New Zealand main islands.



Figure 12.5: 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° ist, werden 360° hinzugezählt. Das Ergebnis ist eine 0-360° Karte, die als Mittelpunkt den Längengrad 180° verwendet.

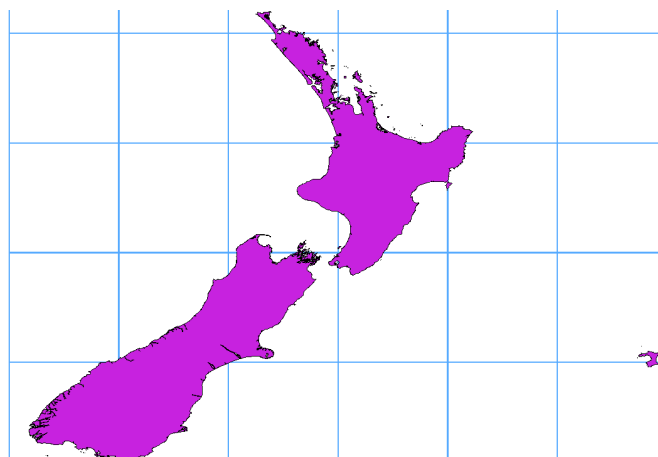





Figure 12.6: Das Überqueren von 180° Länge unter Verwendung der **ST_Shift_Longitude** Funktion

Beispielanwendung

- Importieren Sie Daten in PostGIS (*Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren*) in dem Sie z.B. das DB Manager Plugin benutzen.
- 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 TABLE set the_geom=ST_Shift_Longitude(the_geom);`
- Wenn alles gut gelaufen ist sollten Sie jetzt eine Bestätigung über die Anzahl der Objekte die geupdated worden sind erhalten. Dann sollten Sie die Karte laden und den Unterschied sehen können ([Figure_vector_5](#)).

12.1.9 SpatiaLite Layer laden

 The first time you load data from a SpatiaLite database, begin by clicking on the  Add SpatiaLite Layer toolbar button, or by selecting the  Add SpatiaLite Layer... option from the *Layer* menu, or by typing `Ctrl+Shift+L`. This will bring up a window that will allow you either to connect to a SpatiaLite database already known to QGIS, which you can choose from the drop-down menu, or to define a new connection to a new database. To define a new connection, click on **[New]** and use the file browser to point to your SpatiaLite database, which is a file with a `.sqlite` extension.

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

For SpatiaLite data management, you can also use several Python plugins: QSpatiaLite, SpatiaLite Manager or DB Manager (core plugin, recommended). If necessary, they can be downloaded and installed with the Plugin Installer.




12.1.10 Räumliche MSSQL-Layer

 QGIS also provides native MS SQL 2008 support. The first time you load MSSQL Spatial data, begin by clicking on the  Add MSSQL Spatial Layer toolbar button or by selecting the  Add MSSQL Spatial Layer... option from the *Layer* menu, or by typing `Ctrl+Shift+M`.

12.1.11 Oracle Spatial Layer

The spatial features in Oracle Spatial aid users in managing geographic and location data in a native type within an Oracle database. QGIS now has support for such layers.

Erstellen einer PostGIS Anbindung

 The first time you use an 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 diese Verbindung. Er kann der gleiche wie *Datenbankinstanz* sein
- **Datenbank:** SID oder SERVICE_NAME der Oracleinstanz.
- **Host:** Name of the database host. This must be a resolvable host name such as would be used to open a telnet connection or ping the host. If the database is on the same computer as QGIS, simply enter *'localhost'* here.
- **Port:** Port number the Oracle database server listens on. The default port is 1521.
- **Benutzername:** Benutzername der verwendet wird um sich in die Datenbank einzuloggen.
- **Passwort:** Passwort das zusammen mit *Benutzername* verwendet wird um sich bei der Datenbank anzumelden.

Wahlweise können Sie die folgenden Kontrollkästchen aktivieren:


- *Benutzernamen speichern* zeigt an ob der Datenbankbenutzername in der Verbindungskonfiguration gespeichert werden soll.
- *Passwort speichern* zeigt an ob das Datenbankpasswort in den Verbindungseinstellungen gespeichert werden soll.
- *Nur in Metadatentabelle geometry_columns nachsehen.* Schränkt die dargestellten Tabellen auf jene die sich im `all_sdo_geom_metadata` View befinden ein. Dies kann die Initialanzeige von räumlichen Tabellen verschnellern.
- *Nur nach Tabellen des Benutzers suchen.* Beim Suchen nach räumlichen Tabellen die Suche auf Tabellen die dem Benutzer gehören einschränken.
- *Auch geometrieloze Tabelle anzeigen* zeigt dass Tabellen ohne Geometrie auch standardmäßig aufgeführt werden.
- *Verwende geschätzte Tabellenstatistiken für die Layermetadaten.* Wenn der Layer aufgesetzt wird werden verschiedene Metadaten für die Oracletabelle benötigt. Dies beinhaltet Informationen wie die Tabellenspaltenanzahl, Geometrietyp und räumliche Ausdehnung der Daten in der Geometriespalte. Wenn die Tabelle eine große Anzahl von Spalten enthält kann das Festlegen dieser Daten zeitaufwändig sein. Indem Sie diese Optionen aktivieren werden die folgenden schnellen Tabellenmetadatenoptionen durchgeführt: die Spaltenanzahl wird durch `all_tables.num_rows` festgelegt. Die Tabellenausdehnung wird immer mit den `SDO_TUNE.EXTENTS_OF` Funktionen festgelegt, auch wenn ein Layerfilter angewendet wird. Die Tabellengeometrie wird von den ersten 100 nicht-null Geometriespalten der Tabelle festgelegt.
- *Nur bestehende Geometrietypen.* Führt nur die bestehenden Geometrietypen auf fragt nicht nach anderen.

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:


-  Die Einstellungen werden in Ihrem Homeverzeichnis in `~/ .qgis2` gespeichert.

-  Die Einstellungen werden in der Registry gespeichert.

Einen Oracle Spatial Layer laden

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

Um einen Layer von Oracle Spatial zu laden, führen Sie die folgenden Schritte durch:

- 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 Tabelle anzeigen* an oder ab.
- Verwenden Sie wahlweise *Suchoptionen* um zu definieren welche Objekte aus dem Layer geladen werden sollen oder verwenden Sie den [**Abfrage erstellen**] Knopf um den Dialog *Abfrageerstellung* zu starten.
- Suchen Sie einen Layer den Sie laden möchten.
- Wählen Sie ihn aus indem Sie darauf klicken. Sie können mehrere Layer auf einmal wählen indem Sie die Umschalt Taste beim Klicken gedrückt halten. Siehe Kapitel *Abfrageeditor* über Informationen wie man den Oracle Query Builder benutzt um den Layer weiter zu definieren.
- Klicken Sie auf den Knopf [**Hinzufügen**] um den Layer zu laden.

Tipp: Oracle Spatial Layer

Normalerweise wird ein Oracle Spatial Layer durch einen Eintrag in der **USER_SDO_METADATA** Tabelle definiert.


12.2 Die Symbolbibliothek

12.2.1 Presentation

The Symbol Library is the place where users can create generic symbols to be used in several QGIS projects. It allows users to export and import symbols, groups symbols and add, edit and remove symbols. You can open it with the *Settings* → *Style Library* or from the **Style** tab in the vector layer's *Properties*.


Share and import symbols


Users can export and import symbols in two main formats: qml (QGIS format) and SLD (OGC standard). Note that SLD format is not fully supported by QGIS.

 share item displays a drop down list to let the user import or export symbols.

Gruppen und Schlaue Gruppen






Groups are categories of Symbols and smart groups are dynamic groups.

To create a group, right-click on an existing group or on the main **Groups** directory in the left of the library. You can also select a group and click on the  add item button.

To add a symbol into a group, you can either right click on a symbol then choose *Apply group* and then the group name added before. There is a second way to add several symbols into group: just select a group and click  and choose **Group Symbols**. All symbols display a checkbox that allow you to add the symbol into the selected groups. When finished, you can click on the same button, and choose **Finish Grouping**.

Create **Smart Symbols** is similar to creating group, but instead select **Smart Groups**. The dialog box allow user to choose the expression to select symbols in order to appear in the smart group (contains some tags, member of a group, have a string in its name, etc.)

Add, edit, remove symbol

With the *Style manager* from the **[Symbol]**  menu you can manage your symbols. You can  add item,  edit item,  remove item and  share item. 'Marker' symbols, 'Line' symbols, 'Fill' patterns and 'colour ramps' can be used to create the symbols. The symbols are then assigned to 'All Symbols', 'Groups' or 'Smart groups'.

Für jede Art von Symbol finden Sie immer die gleiche Dialogstruktur:

- at the top left side a symbol representation
- under the symbol representation the symbol tree show the symbol layers
- at the right you can setup some parameter (unit,transparency, color, size and rotation)
- under these parameters you find some symbol from the symbols library

The symbol tree allow adding, removing or protect new simple symbol. You can move up or down the symbol layer.

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*. Settings will be shown later in this chapter.

Tip: Note that once you have set the size in the lower levels of the *Symbol layers* dialog, 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.

12.2.2 Markierungssymbole

Markierungssymbole besitzen mehrere Symbollayertypen:

- Ellipsenmarkierung
- Schriftmarkierung
- Einfache Markierung (voreingestellt)
- SVG-Markierung
- Vektorfeldmarkierung

The following settings are possible:

- *Symbollayertyp*:: Sie habe die Option Ellipsenmarkierungen, Schriftmarkierungen, Einfache Markierungen, SVG-Markierungen und Vektorfeldmarkierungen zu verwenden.
- *Farben*
- *Größe*
- *Umrandungsstil*
- *Umrandungsstärke*
- *Drehung*

- *X-, Y-Versatz*: Sie können das Symbol in X- oder Y-Richtung verschieben.
- *Ankerpunkt*
- *Datendefinierte Eigenschaften ...*

12.2.3 Liniensymbole

Linienmarkierungssymbole haben nur zwei Symbollayertypen:

- Markierungslinie
- Einfache Linie (voreingestellt)

The default symbol layer type draws a simple line whereas the other display a marker point regularly on the line. You can choose different location vertex, interval or central point. Marker line can have offset along the line or offset line. Finally, *rotation* allows you to change the orientation of the symbol.

The following settings are possible:

- *Farbe*
- *Stiftbreite*
- *Versatz*
- *Stiftstil*
- *Verbindungsstil*
- *Endstil*
- *Benutzerdefinierte Strichlierung verwenden*
- *Strichlierungsmustereinheit*
- *Datendefinierte Eigenschaften ...*

12.2.4 Füllungssymbole

Füllungsmarkierungssymbole haben ebenfalls mehrere Symbollayertypen:

- Zentrierte Füllung
- Gradientenfüllung
- Linienmusterfüllung
- Punktmusterfüllung
- Raster image fill
- SVG-Füllung
- Shapeburst fill
- Einfache Füllung (voreingestellt)
- Rand: Markierungslinie (das Gleiche wie Linienmarkierung)
- Rand: Einfache Linie (das Gleiche wie Linienmarkierung)

The following settings are possible:

- *Farben* für den Rahmen und die Füllung
- *Füllstil*
- *Umrandungsstil*
- *Umrandungsstärke*

- *X-, Y-Versatz*
- *Datendefinierte Eigenschaften ...*

Using the color combo box, you can drag and drop color for one color button to another button, copy-paste color, pick color from somewhere, choose a color from the palette or from recent or standard color. The combo box allow you to fill in the feature with transparency. You can also just click on the button to open the palette dialog. Note that you can import color from some external software like GIMP.

With the 'Raster image fill' you can fill polygons with a tiled raster image. Options include (data defined) file name, opacity, image size (in pixels, mm or map units), coordinate mode (feature or view) and rotation.

'Gradient Fill' *Symbol layer type* allows you to select between a *Two color* and *Color ramp* setting. You can use the *Feature centroid as Referencepoint*. All fills 'Gradient Fill' *Symbol layer type* is also available through the *Symbol* menu of the Categorized and Graduated Renderer and through the *Rule properties* menu of the Rule-based renderer. Other possibility is to choose a 'shapeburst fill' which is a buffered gradient fill, where a gradient is drawn from the boundary of a polygon towards the polygon's centre. Configurable parameters include distance from the boundary to shade, use of color ramps or simple two color gradients, optional blurring of the fill and offsets.

Es ist möglich nur Polygongrenzen in das Polygon zu zeichnen. Verwenden Sie dazu 'Rand: Einfache Linie' mit gewähltem Kontrollkästchen *Linie nur im Polygon zeichnen*.

12.2.5 Color ramp

You can create a custom color ramp choosing *New color ramp...* from the *color ramp* drop-down menu. A dialog will prompt for the ramp type: Gradient, Random, colorBrewer, or cpt-city. The first three have options for number of steps and/or multiple stops in the color ramp. You can use the *Invert* option while classifying the data with a color ramp. See [figure_symbology_3](#) for an example of custom color ramp and [figure_symbology_3a](#) for the cpt-city dialog.

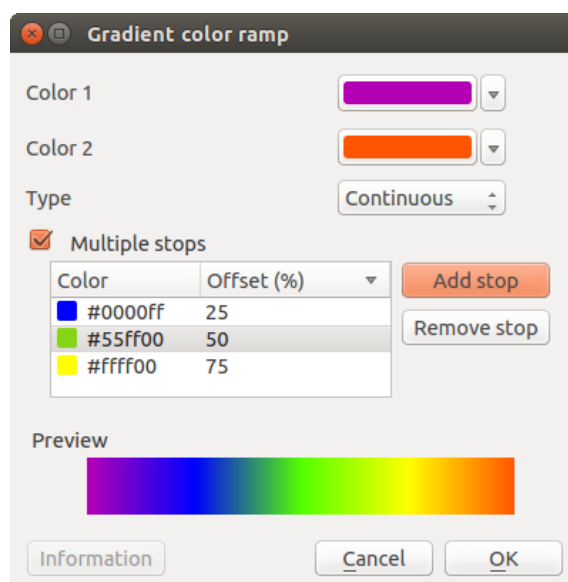


Figure 12.7: Example of custom gradient color ramp with multiple stops 

Die cpt-city Option öffnet einen neuen Dialog mit hunderten von sofort einsatzfähigen Themen.

Ausdrücke für das Beschriften verwenden 

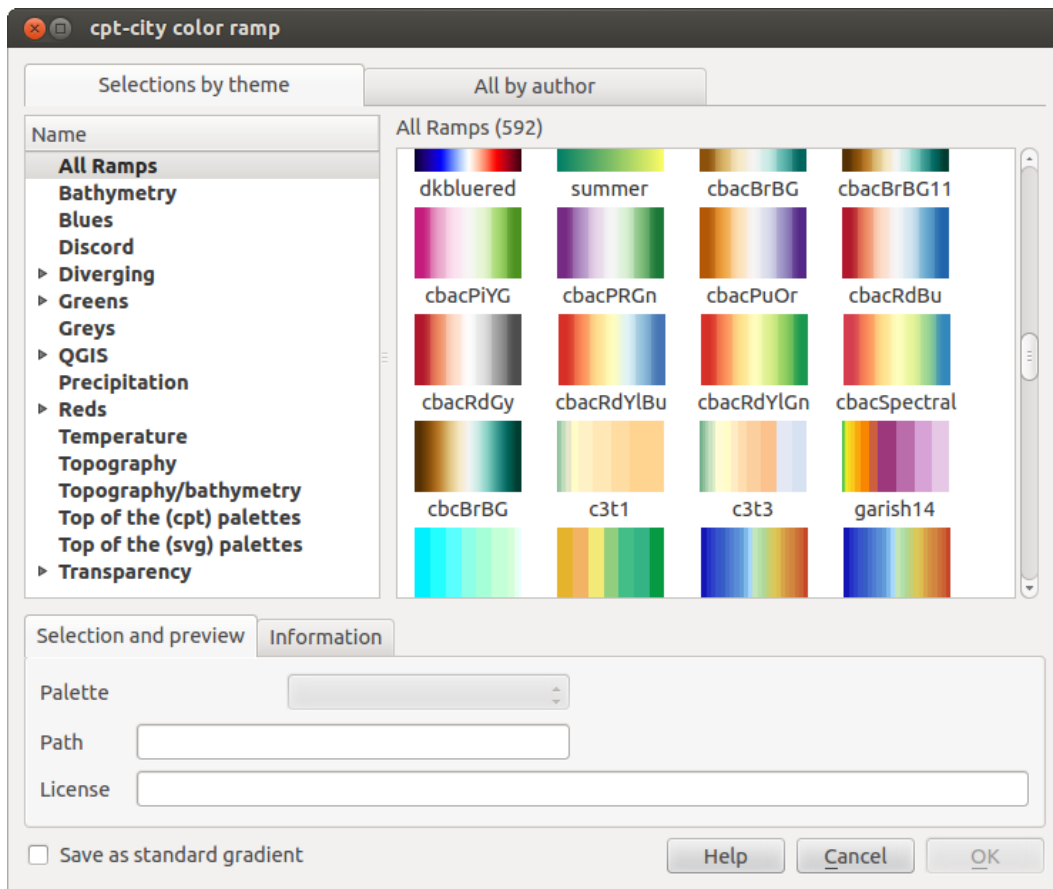


Figure 12.8: cpt-city dialog with hundreds of color ramps 🐧

12.3 Vektorlayereigenschaften

The *Layer Properties* dialog for a vector layer provides information about the layer, symbology settings and labeling options. If your vector layer has been loaded from a PostgreSQL/PostGIS datastore, you can also alter the underlying SQL for the layer by invoking the *Query Builder* dialog on the *General* tab. To access the *Layer Properties* dialog, double-click on a layer in the legend or right-click on the layer and select *Properties* from the pop-up menu.

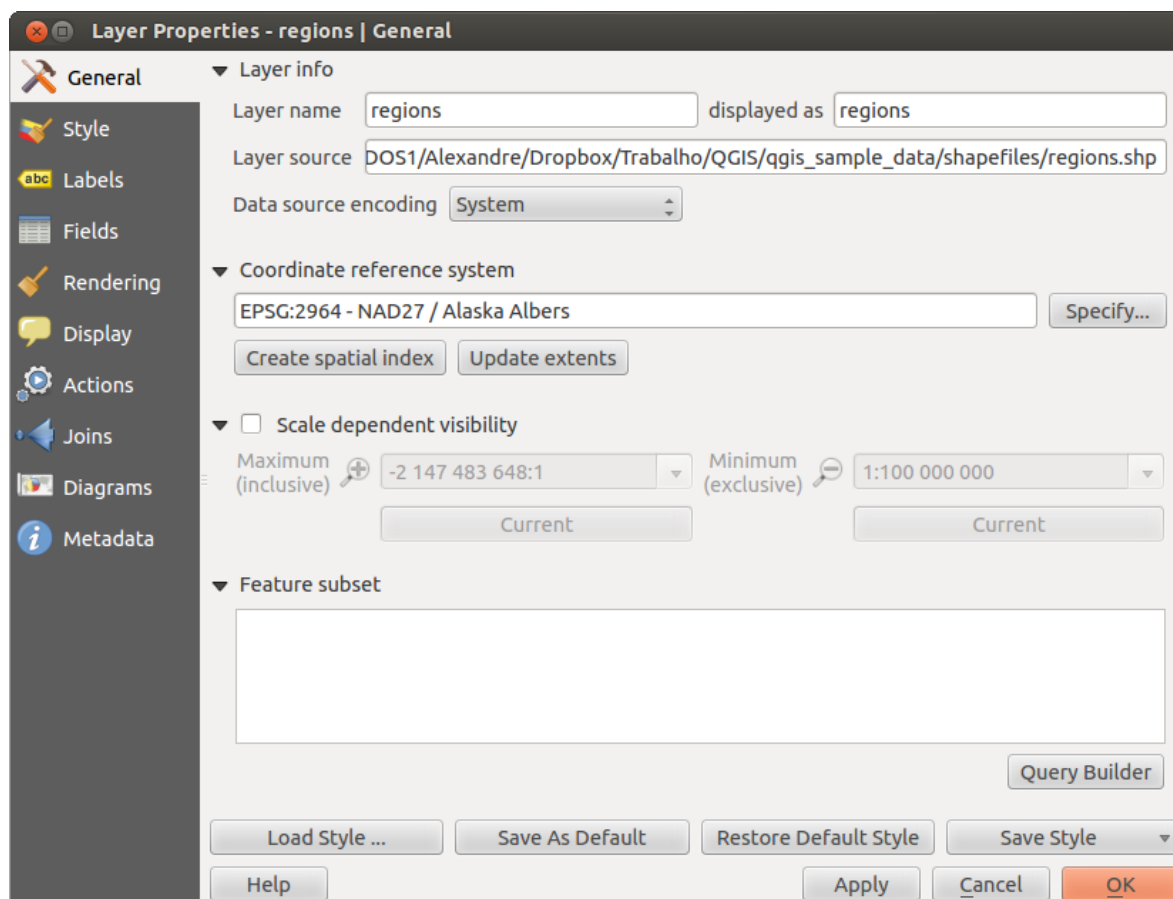




Figure 12.9: Vector Layer Properties Dialog 

12.3.1 Menü Stil

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, as well as special symbolizing tools that were designed for the different kinds of vector data.

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 renderers 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 additional sections. On the bottom right of the symbology dialog, there is a **[Symbol]** button, which gives access to the Style Manager (see *Presentation*). The Style Manager allows you to edit and remove existing symbols and add new ones.

After having made any needed changes, the symbol can be added to the list of current style symbols (using [Symbol]  *Save in symbol library*), and then it can 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). 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 can be very handy sometimes to have this easy way of converting styles to rule-based.

Wenn Sie den Darstellungstyp beim Einstellen des Stils eines Vektorlayers ändern werden die Einstellungen für das Symbol beibehalten. Beachten Sie dass dieses Vorgehen nur für eine Änderung funktioniert. Wenn Sie den Darstellungstyp wiederholt ändern gehen die Einstellungen für das Symbol verloren.

If the datasource of the layer is a database (PostGIS or Spatialite for example), you can save your layer style inside a table of the database. Just click on *Save Style* combobox and choose **Save in database** item then fill in the dialog to define a style name, add a description, an ui file and if the style is a default style. When loading a layer from the database, if a style already exists for this layer, QGIS will load the layer and its style. You can add several style in the database. Only one will be the default style anyway.

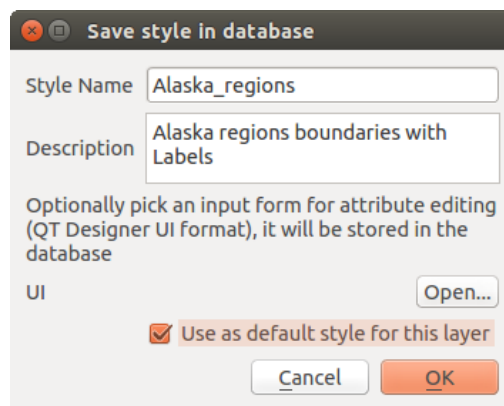


Figure 12.10: Save Style in database Dialog 

Tipp: Auswahl und Ändern von Mehrfachsymbolen

Mit der Symbologie können Sie Mehrfachsymbole auswählen und Rechtsklicken um Farbe, Transparenz, Größe oder Breite der ausgewählten Einträge zu ändern.

Single Symbol Renderer

The Single Symbol Renderer is used to render all features of the layer using a single user-defined symbol. The properties, which can be adjusted in the *Style* menu, depend partially on the type of layer, but all types share the following dialog 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 by 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.

In any spinbox in this dialog you can enter expressions. E.g. you can calculate simple math like multiplying the existing size of a point by 3 without resorting to a calculator.

If you click on the second level in the *Symbol layers* dialog a 'Data-defined override' for nearly all settings is possible. When using a data-defined color one may want to link the color to a field 'budged'. Here a comment functionality is inserted.

```
/* This expression will return a color code depending on the field value.
 * Negative value: red
 * 0 value: yellow
 * Positive value: green
```

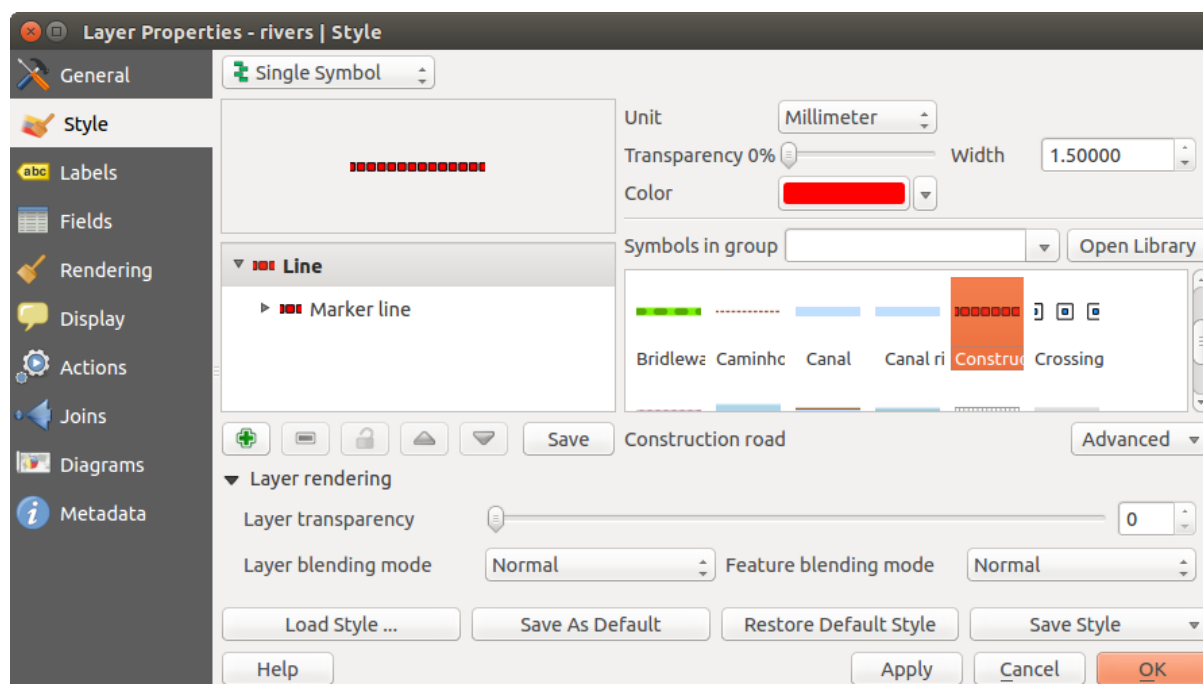



Figure 12.11: Single symbol line properties 

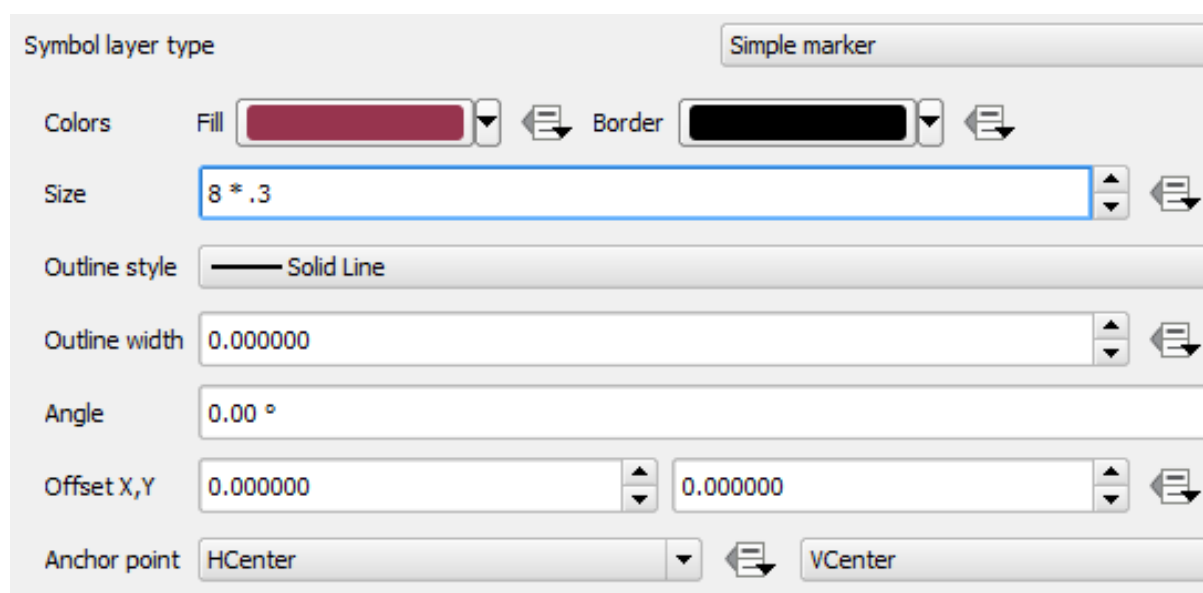



Figure 12.12: Expression in Size spinbox 

```

*/
CASE
  WHEN value < 0 THEN '#DC143C' -- Negative value: red
  WHEN value = 0 THEN '#CCCC00' -- Value 0: yellow
  ELSE '#228B22'                -- Positive value: green
END

```

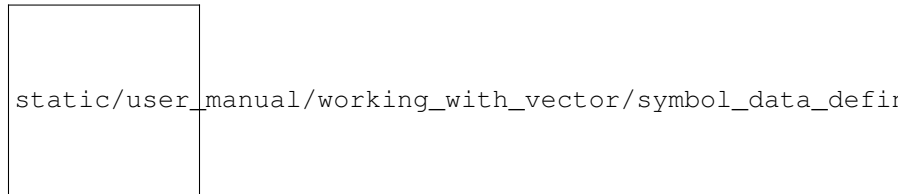


Figure 12.13: Data-defined symbol with Edit... menu

Categorized Renderer

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

- The attribute (using the Column listbox or the **E...** *Set column expression* function, see *Ausdrücke*)
- The symbol (using the Symbol dialog)
- The colors (using the color Ramp listbox)

Then click on **Classify** button to create classes from the distinct value of the attribute column. Each classes can be disabled unchecking the checkbox at the left of the class name.

You can change symbol, value and/or label of the class, just double click on the item you want to change.

Right-click shows a contextual menu to **Copy/Paste**, **Change color**, **Change transparency**, **Change output unit**, **Change symbol width**.

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

The example in [figure_symbology_6](#) shows the category rendering dialog used for the rivers layer of the QGIS sample dataset.

Graduated Renderer

The Graduated Renderer is used to render all the features from a layer, using a single user-defined symbol whose color reflects the assignment of a selected feature's attribute to a class.

Like the Categorized Renderer, the Graduated Renderer allows you to define rotation and size scale from specified columns.

Also, analogous to the Categorized Renderer, the *Style* tab allows you to select:

- The attribute (using the Column listbox or the **E...** *Set column expression* function, see *Ausdrücke* chapter)
- The symbol (using the Symbol Properties button)
- The colors (using the color Ramp list)

Additionally, you can specify the number of classes and also the mode for classifying features within the classes (using the Mode list). The available modes are:

- Gleiches Intervall: jede Klasse hat die gleich Größe (z.B. Werte von 0 bis 16 und 4 Klassen, jede Klasse hat eine Größe von 4);
- Quantil: jede Klasse beinhaltet die gleiche Anzahl von Elementen (nach der Idee eines Boxplots);
- Natürliche Unterbrechungen (Jenks): die Varianz innerhalb jeder Klasse ist minimal währenddessen die Varianz zwischen Klassen maximal ist;

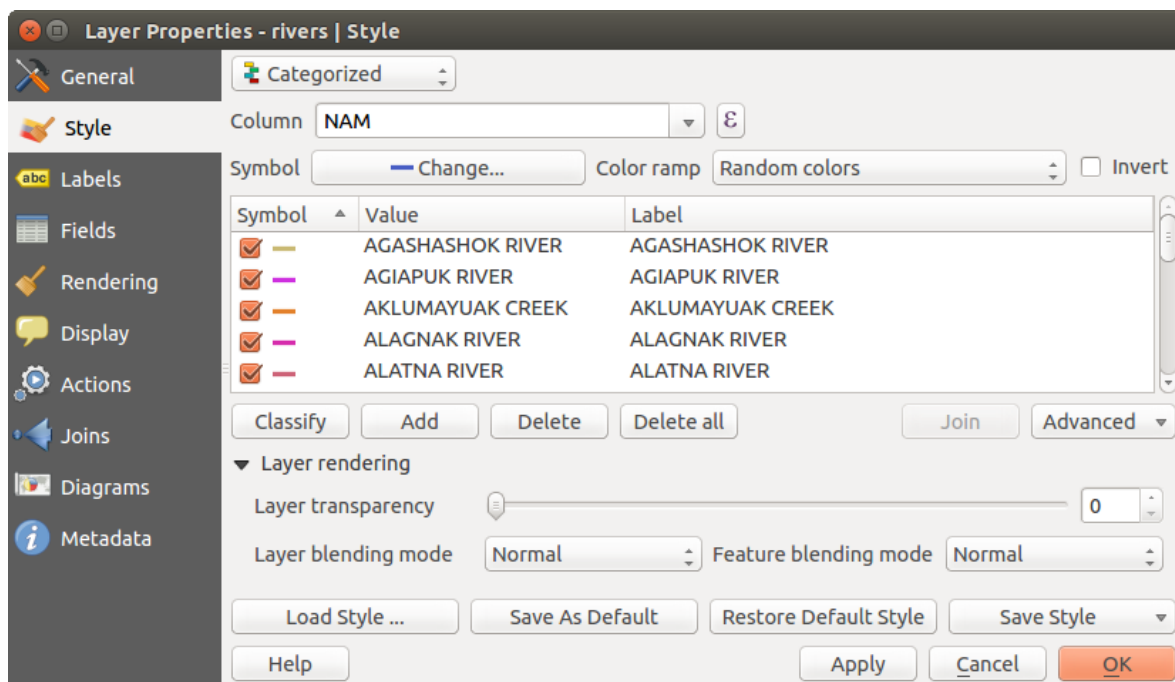


Figure 12.14: Categorized Symbolizing options

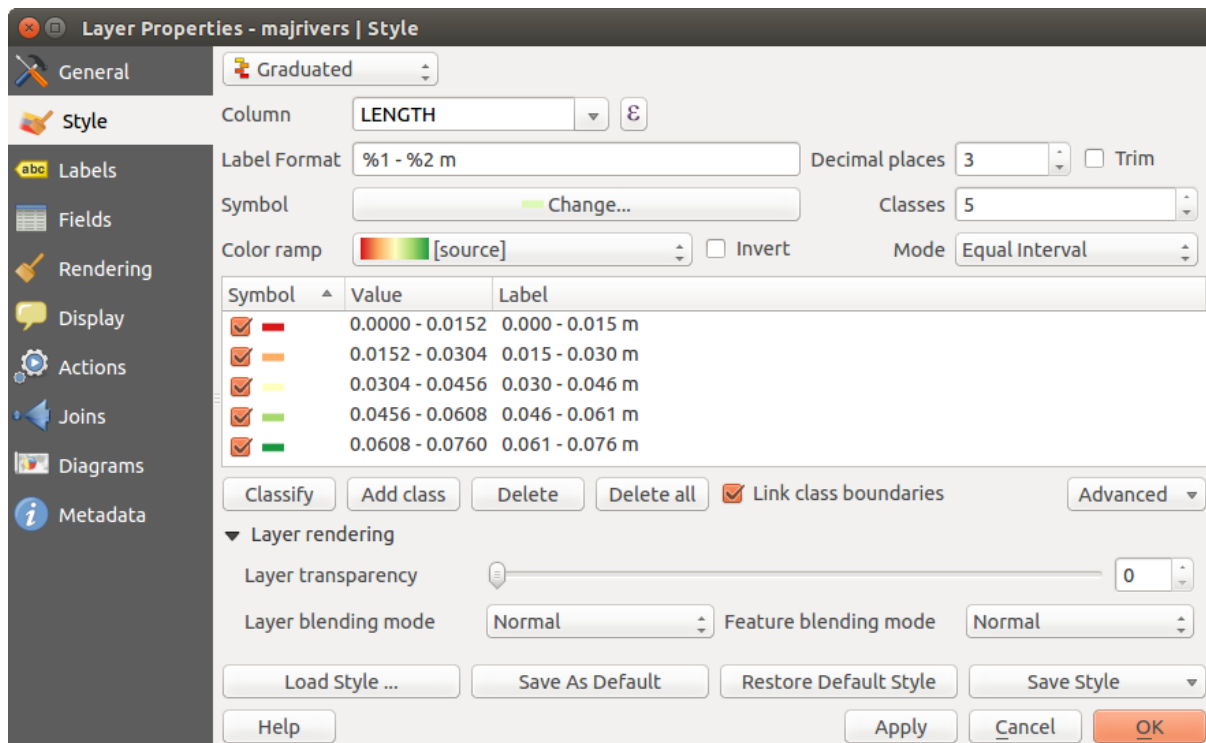


Figure 12.15: Graduated Symbolizing options

- Standardabweichung: Klassen werden abhängig von der Standardabweichung der Werte erstellt;
- Pretty Breaks: the same of natural breaks but the extremes number of each class are integers.

Das Listenfeld im mittleren Teil des *Stil* Menüs führt die Klassen zusammen mit ihren Bereichen, Beschriftungen und Symbolen die dargestellt werden auf.


Click on **Classify** button to create classes using the chosen mode. Each classes can be disabled unchecking the checkbox at the left of the class name.

You can change symbol, value and/or label of the clic, just double clicking on the item you want to change.

Right-click shows a contextual menu to **Copy/Paste**, **Change color**, **Change transparency**, **Change output unit**, **Change symbol width**.

The example in [figure_symbology_7](#) shows the graduated rendering dialog for the rivers layer of the QGIS sample dataset.


Tipp: Thematische Karten anhand von Ausdrücken erstellen

Categorized and graduated thematic maps can now be created using the result of an expression. In the properties dialog for vector layers, the attribute chooser has been augmented with a  *Set column expression* function. So now you no longer need to write the classification attribute to a new column in your attribute table if you want the classification attribute to be a composite of multiple fields, or a formula of some sort.

Rule-based rendering

The Rule-based Renderer is used to render all the features from a layer, using rule based symbols whose color reflects the assignment of a selected feature's attribute to a class. The rules are based on SQL statements. The dialog allows rule grouping by filter or scale, and you can decide if you want to enable symbol levels or use only the first-matched rule.

The example in [figure_symbology_8](#) shows the rule-based rendering dialog for the rivers layer of the QGIS sample dataset.

To create a rule, activate an existing row by double-clicking on it, or click on '+' and click on the new rule. In the *Rule properties* dialog, you can define a label for the rule. Press the  button to open the expression string 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 *Ausdrücke*). You can create a new rule by copying and pasting an existing rule with the right mouse button. You can also use the 'ELSE' rule that will be run if none of the other rules on that level match. Since QGIS 2.8 the rules appear in a tree hierarchy in the map legend. Just double-click the rules in the map legend and the Style menu of the layer properties appears showing the rule that is the background for the symbol in the tree.

Point displacement

The Point Displacement Renderer works to visualize all features of a point layer, even if they have the same location. To do this, the symbols of the points are placed on a displacement circle around a center symbol.

Tipp: Symbologie exportieren

You have the option to export vector symbology from QGIS into Google *.kml, *.dxf and MapInfo *.tab files. Just open the right mouse menu of the layer and click on *Save selection as* → to specify the name of the output file and its format. In the dialog, 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.

Inverted Polygon

Inverted polygon renderer allows user to define a symbol to fill in outside of the layer's polygons. As before you can select subrenderers. These subrenderers are the same as for the main renderers.

Tipp: Switch quickly between styles

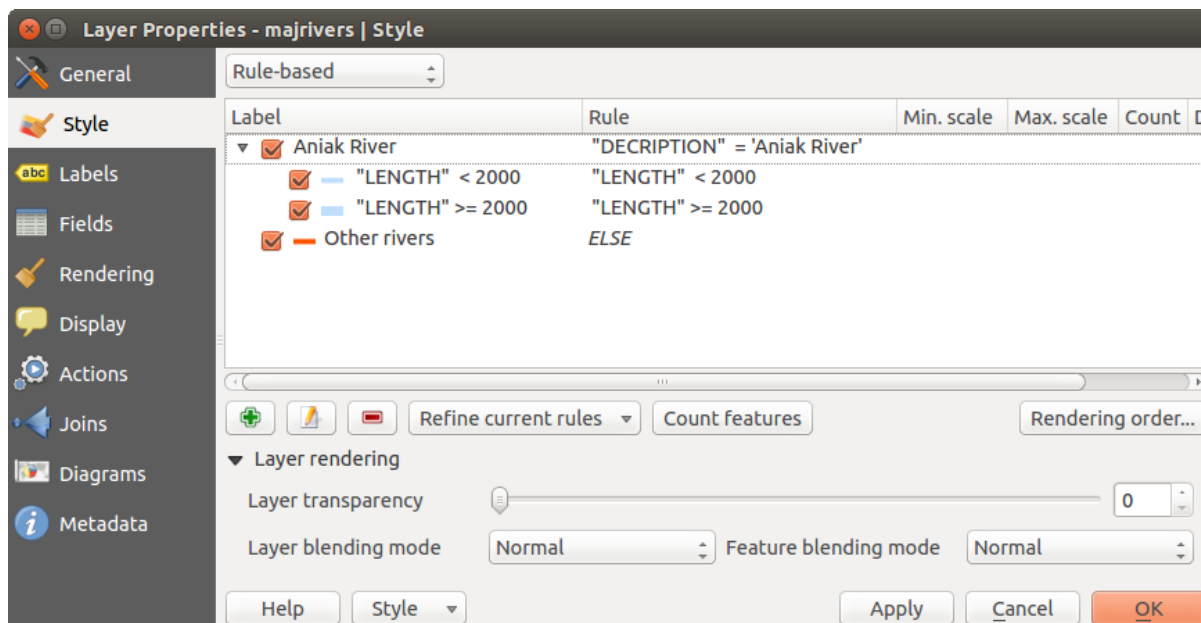



Figure 12.16: Rule-based Symbolizing options 

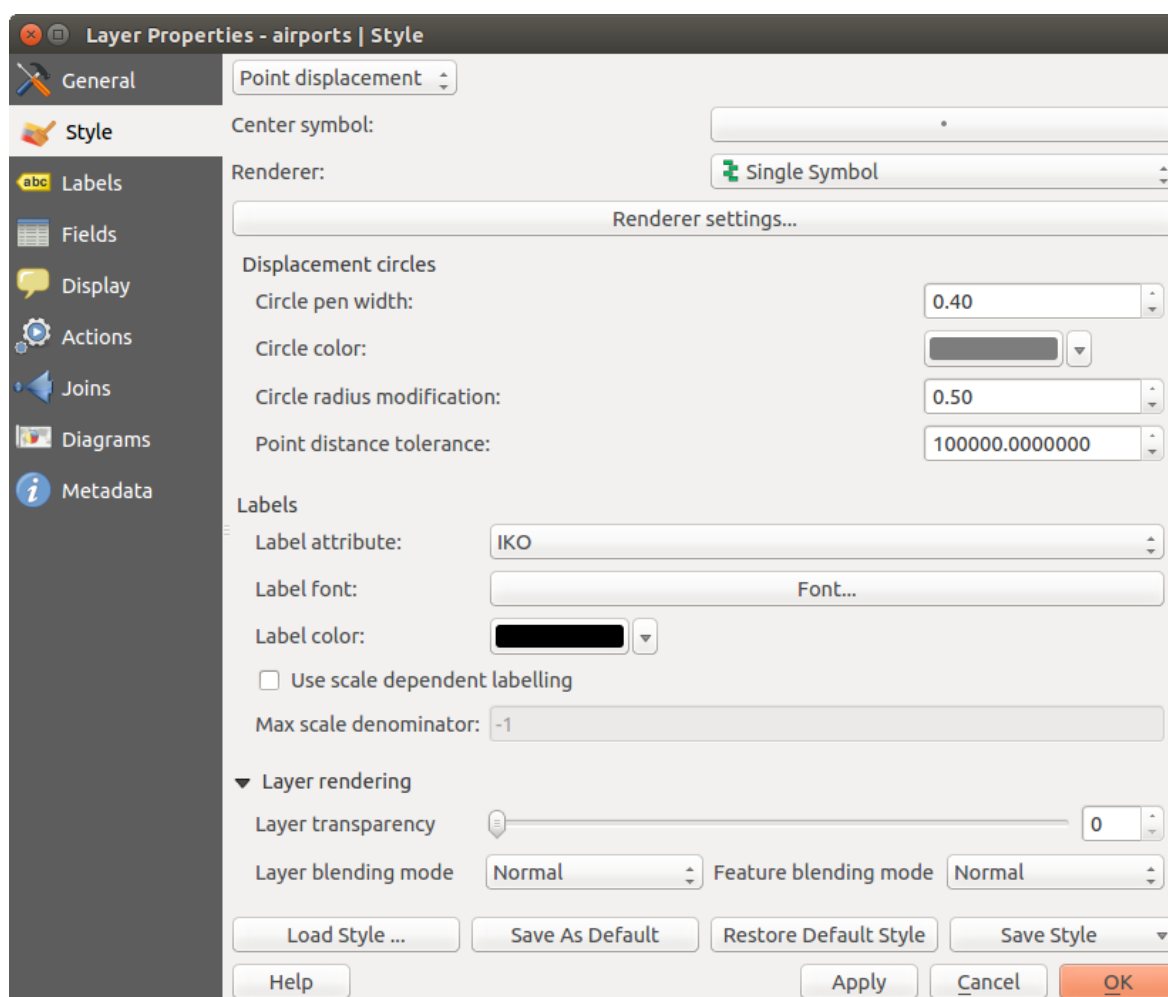



Figure 12.17: Point displacement dialog 

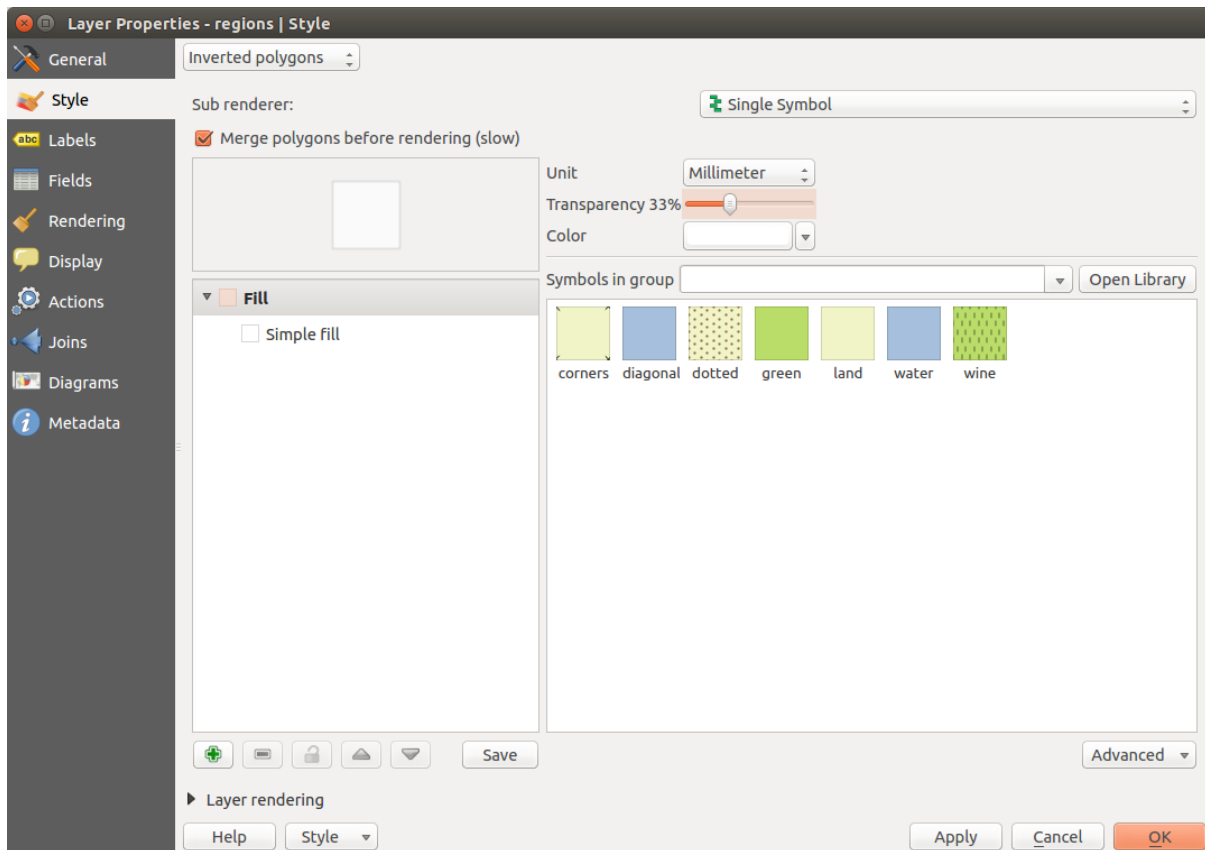






Figure 12.18: Inverted Polygon dialog 

Once you created one of the above mentioned styles you can right-click on the layer and choose *Styles* → *Add* to save your style. Now you can easily switch between styles you created using the *Styles* → menu again.




Heatmap


With the Heatmap renderer you can create live dynamic heatmaps for (multi)point layers. You can specify the heatmap radius in pixels, mm or map units, choose a color ramp for the heatmap style and use a slider for selecting a tradeoff between render speed and quality. When adding or removing a feature the heatmap renderer updates the heatmap style automatically.

Color Picker

Regardless the type of style to be used, the *select color* dialog will show when you click to choose a color - either border or fill color. This dialog has four different tabs which allow you to select colors by  color ramp,  color wheel,  color swatches or  color picker.

Whatever method you use, the selected color is always described through color sliders for HSV (Hue, Saturation, Value) and RGB (Red, Green, Blue) values. There is also an *opacity* slider to set transparency level. On the lower left part of the dialog you can see a comparison between the *current* and the *new* color you are presently selecting and on the lower right part you have the option to add the color you just tweaked into a color slot button.

With  color ramp or with  color wheel, you can browse to all possible color combinations. There are other possibilities though. By using *color swatches*  you can choose from a preselected list. This selected list is populated with one of three methods: *Recent colors*, *Standard colors* or *Project colors*

Another option is to use the  color picker which allows you to sample a color from under your mouse pointer at

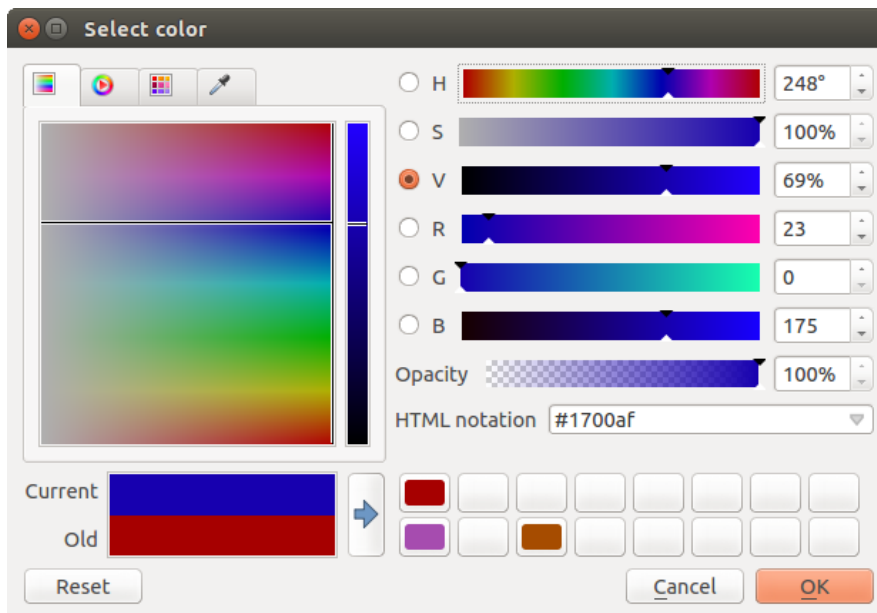



Figure 12.19: Color picker ramp tab 

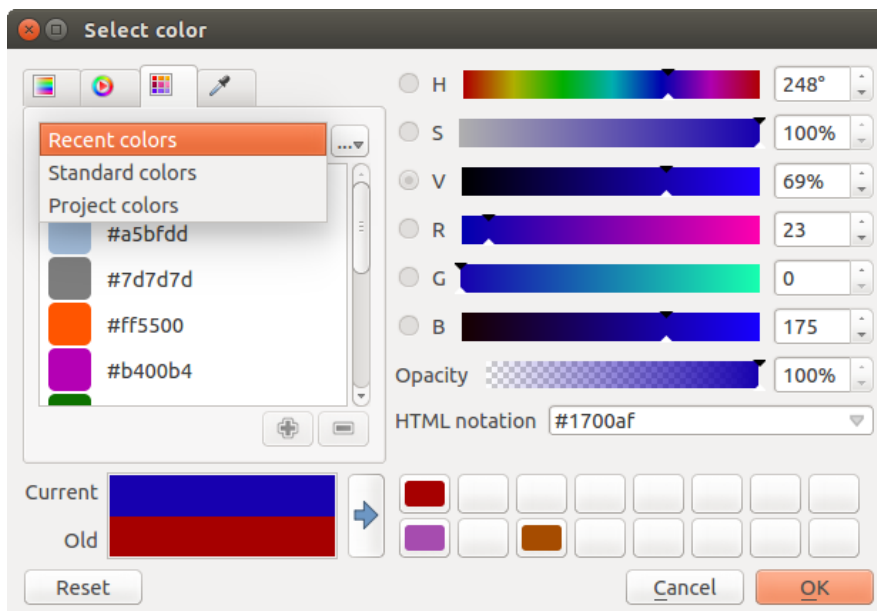



Figure 12.20: Color picker swatcher tab 

any part of QGIS or even from another application by pressing the space bar. Please note that the color picker is OS dependent and is currently not supported by OSX.

Tip: quick color picker + copy/paste colors

You can quickly choose from *Recent colors*, from *Standard colors* or simply *copy* or *paste* a color by clicking the drop-down arrow that follows a current color box.

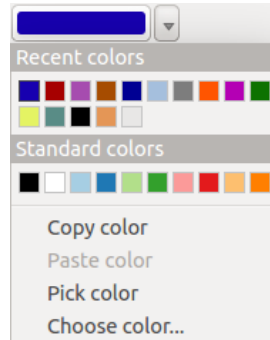





Figure 12.21: Quick color picker menu 

Layerdarstellung

- *Layertransparenz* : Sie können den unten liegenden Layer in der Kartenansicht mit diesem Werkzeug sichtbar machen. Verwenden Sie den Slider um die Sichtbarkeit Ihres Vektorlayers an Ihre Bedürfnisse anzupassen. Sie können auch eine genaue Definition des Prozentgrades der Sichtbarkeit im Menü neben dem Slider vornehmen.
- *Layer blending mode and Feature blending mode*: You can achieve special rendering effects with these tools that you may previously only know from graphics programs. The pixels of your overlaying and underlying 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: This 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 one (in the case of RGB), white is displayed. This mode is suitable for highlighting features.
 - Darken: This 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: Here, the numbers for each pixel of the top layer are multiplied with the corresponding pixels for the bottom layer. The results are darker pictures.
 - Burn: Darker colors in the top layer cause the underlying layers to darken. Burn can be used to tweak and colorise underlying layers.
 - Overlay: This mode combines the multiply and screen blending modes. In the resulting picture, light parts become lighter and dark parts become darker.


- Soft light: This is very similar to overlay, but instead of using multiply/screen it uses color burn/dodge. This is supposed to emulate shining a soft light onto an image.
- Hard light: Hard light is also 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 around, to always get a positive value. Blending with black produces no change, as the difference with all colors is zero.
- Subtract: This blend mode simply subtracts pixel values of one layer from the other. In case of negative values, black is displayed.


12.3.2 Menü Beschriftungen

The  Labels core application provides smart labeling for vector point, line and polygon layers, and it 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, there are a number of other features that improve the labeling. The following menus have been created for labeling the vector layers:

- Text
- Formatierung
- Puffer
- Hintergrund
- Schatten
- Platzierung
- Darstellung

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

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.

The 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 - See [labeling_with_expressions](#).

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

You can define the text style in the *Text* menu (see [Figure_labels_1](#)). Use the *Type case* option to influence the text rendering. You have the possibility to render the text 'All uppercase', 'All lowercase' or 'Capitalize first letter'. Use the blend modes to create effects known from graphics programs (see [blend_modes](#)).

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

To create a buffer, just activate the *Draw text buffer* checkbox in the *Buffer* menu. The buffer color is variable. Here, you can also use 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 you 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 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. You can 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 option 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 *priority* section you can define with which priority the labels are rendered. It interacts with labels of the other vector layers in the map canvas. If there are labels from different layers in the same location then the label with the higher priority will be displayed and the other will be left out.

In the *Rendering* menu, you can define label and feature options. Under *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. Under *Feature options*, you can define whether every part of a multipart feature is to be labeled. It's possible to define whether the number of features to be labeled is limited and to *Discourage labels from covering features*.

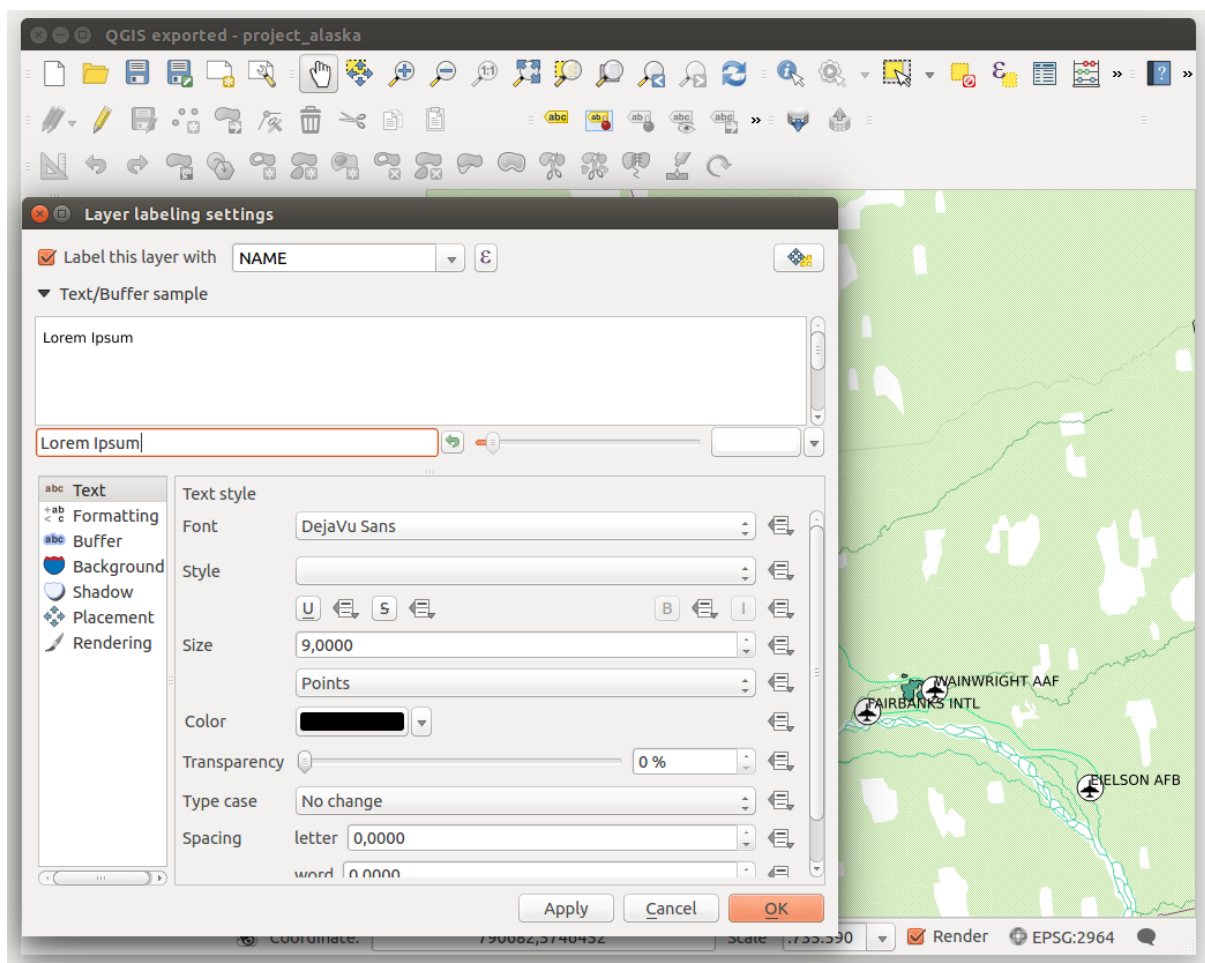




Figure 12.22: Smart labeling of vector point layers 

Labeling line layers

The 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 - See [labeling_with_expressions](#).

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

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, you can define the position *Above line*, *On line* and *Below line*. It's possible to select several options at once. In that case, QGIS will look for the optimal position of the label. 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](#)).

You can set up a minimum distance for repeating labels. Distance can be in mm or in map units.

Some Placement setup will display more options, for example, *Curved* and *Parallel* Placements will allow the user to set up the position of the label (above, below or on the line), *distance* from the line and for *Curved*, the user can also setup inside/outside max angle between curved label. As for point vector layers you have the possibility to define a *Priority* for the labels.

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*.

Labeling polygon layers

The first step is to activate the *Label this layer* checkbox and select an attribute column to use for labeling. Click  if you want to define labels based on expressions - See [labeling_with_expressions](#).

In the *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, also similar to the cases of 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 also as with 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 specify if the centroid is of the *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 determined 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 dependent position* are possible.

Related to the choice of Label Placement, several options will appear. As for Point Placement you can choose the distance for the polygon outline, repeat the label around the polygon perimeter.

As for point and line vector layers you have the possibility to define a *Priority* for the polygon vector layer.

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*. **Define labels based on expressions**

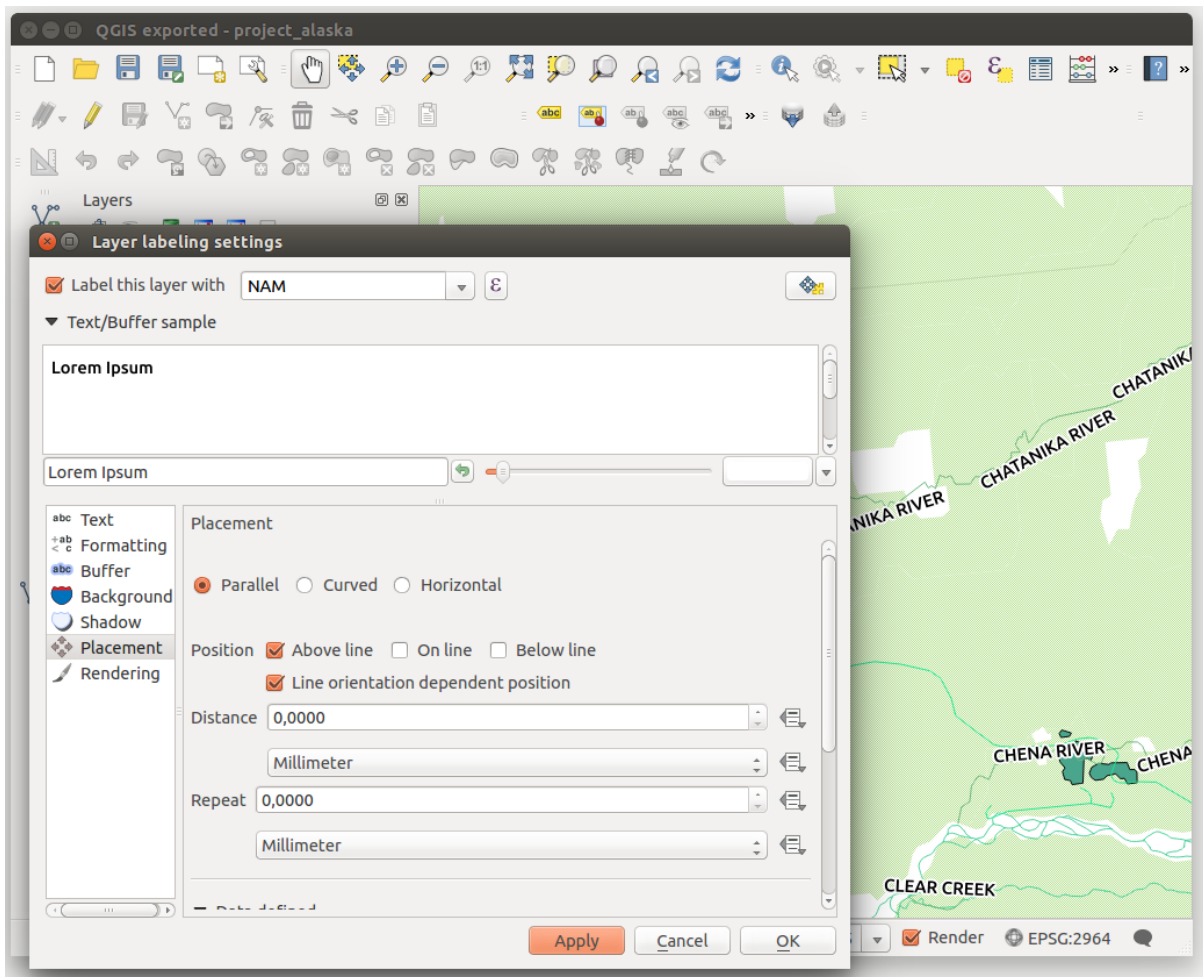



Figure 12.23: Smart labeling of vector line layers 

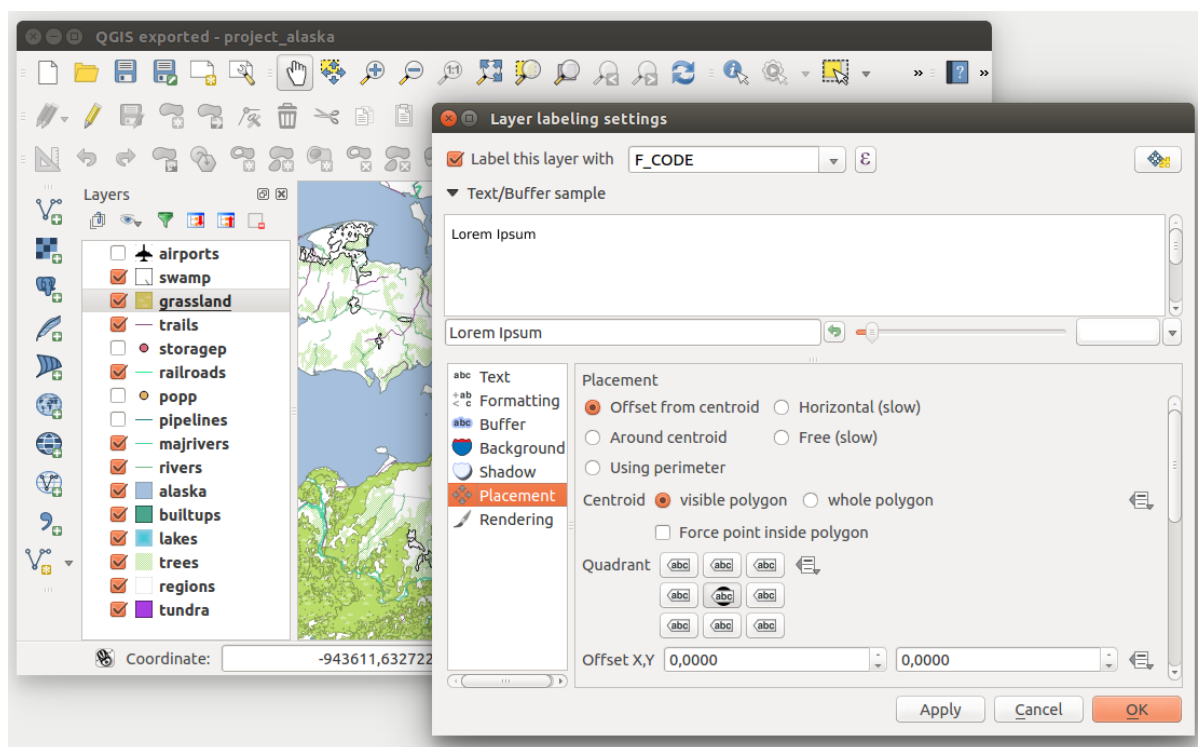





Figure 12.24: Smart labeling of vector polygon layers 

QGIS allows to use expressions to label features. Just click the  icon in the  Labels menu of the properties dialog. In [figure_labels_4](#) you see a sample expression to label the alaska regions with name and area size, based on the field 'NAME_2', some descriptive text and the function '\$area()' in combination with 'format_number()' to make it look nicer.

Expression based labeling is easy to work with. All you have to take care of is, that you need to combine all elements (strings, fields and functions) with a string concatenation sign '||' and that fields are written in "double quotes" and strings in 'single quotes'. Let's have a look at some examples:

```
# label based on two fields 'name' and 'place' with a comma as separator
"name" || ', ' || "place"
```

```
-> John Smith, Paris
```

```
# label based on two fields 'name' and 'place' separated by comma
'My name is ' || "name" || 'and I live in ' || "place"
```

```
-> My name is John Smith and I live in Paris
```

```
# label based on two fields 'name' and 'place' with a descriptive text
# and a line break (\n)
'My name is ' || "name" || '\nI live in ' || "place"
```

```
-> My name is John Smith
    I live in Paris
```

```
# create a multi-line label based on a field and the $area function
# to show the place name and its area size based on unit meter.
'The area of ' || "place" || 'has a size of ' || $area || 'm²'
```

```
-> The area of Paris has a size of 105000000 m²
```

```
# create a CASE ELSE condition. If the population value in field
```

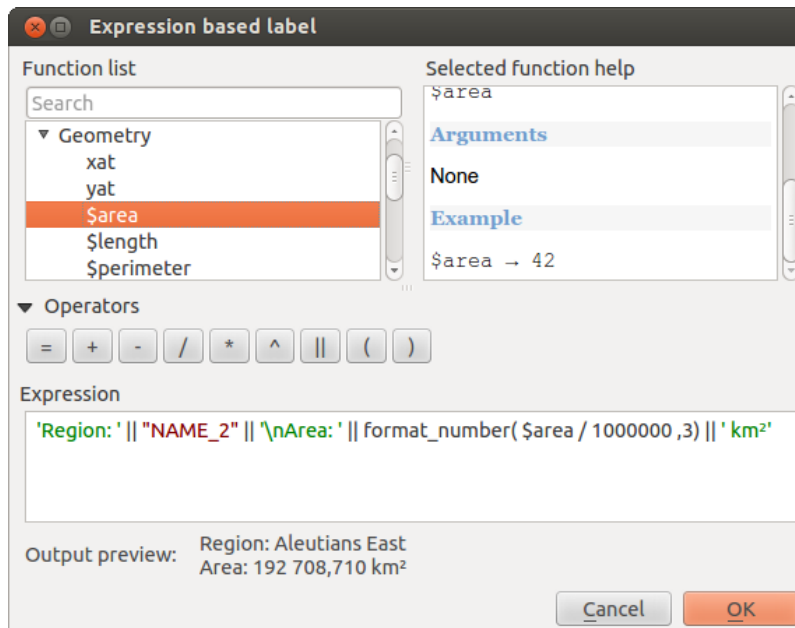


Figure 12.25: Using expressions for labeling 


```
# population is <= 50000 it is a town, otherwise a city.
'<div data-bbox="116 460 329 474" data-label="Text">




-> This place is a town


```





As you can see in the expression builder, you have hundreds of functions available to create simple and very complex expressions to label your data in QGIS. See *Ausdrücke* chapter for more information and examples on expressions.

Using data-defined override for labeling

With the data-defined override functions, the settings for the labeling are overridden by entries in the attribute table. You can activate and 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 using the data-defined override function for the  Move label function (see [figure_labels_5](#)).

1. Import `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. Zoomen Sie auf einen See.
5. Go to the Label toolbar and click the  icon. Now you can shift the label manually to another position (see [figure_labels_6](#)). The new position of the label is saved in the 'xlabel' and 'ylabel' columns of the attribute table.

12.3.3 Menü Felder

 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 in  Editing mode.

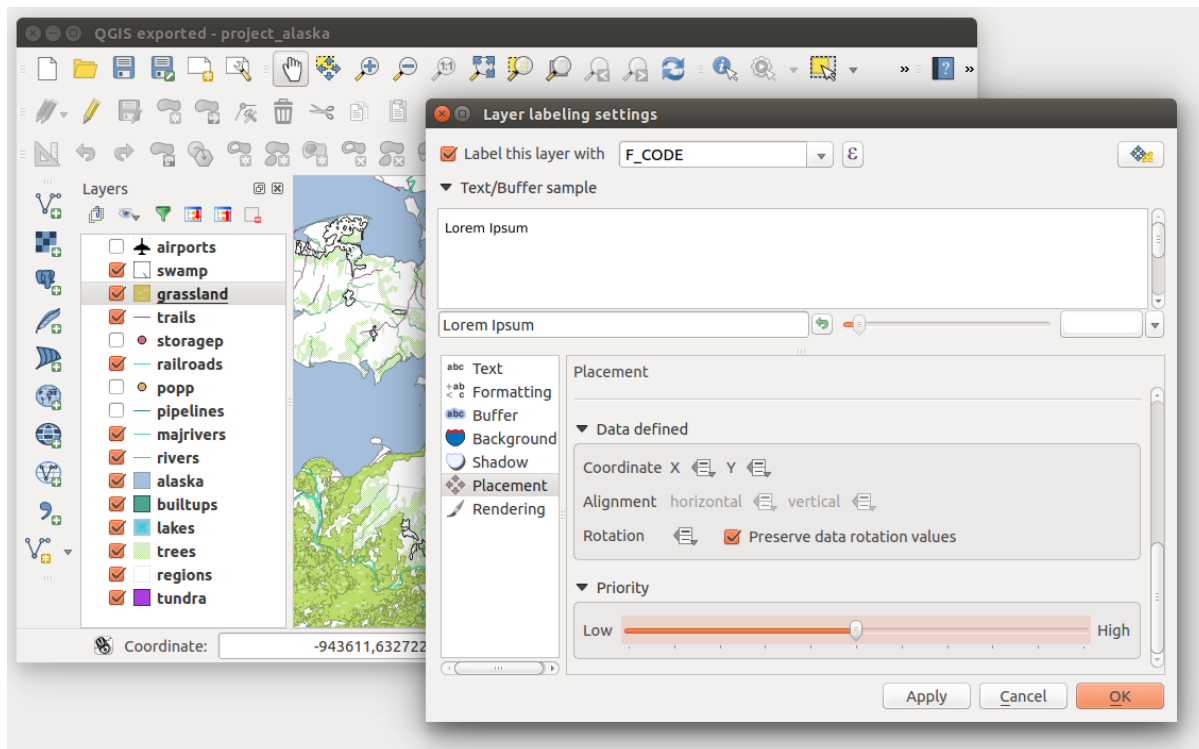


Figure 12.26: Labeling of vector polygon layers with data-defined override 🐧

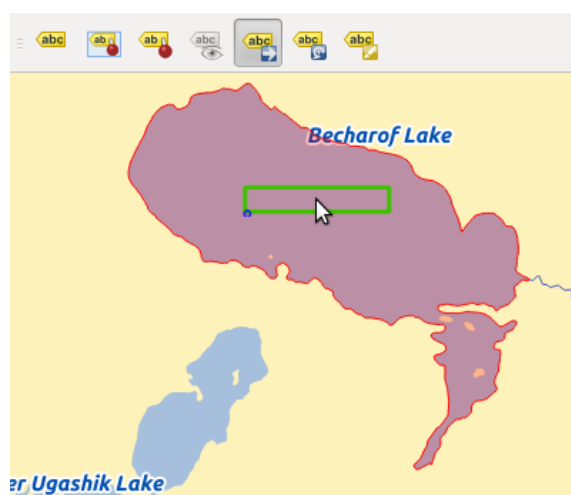


Figure 12.27: Move labels 🐧

Bearbeitungselement

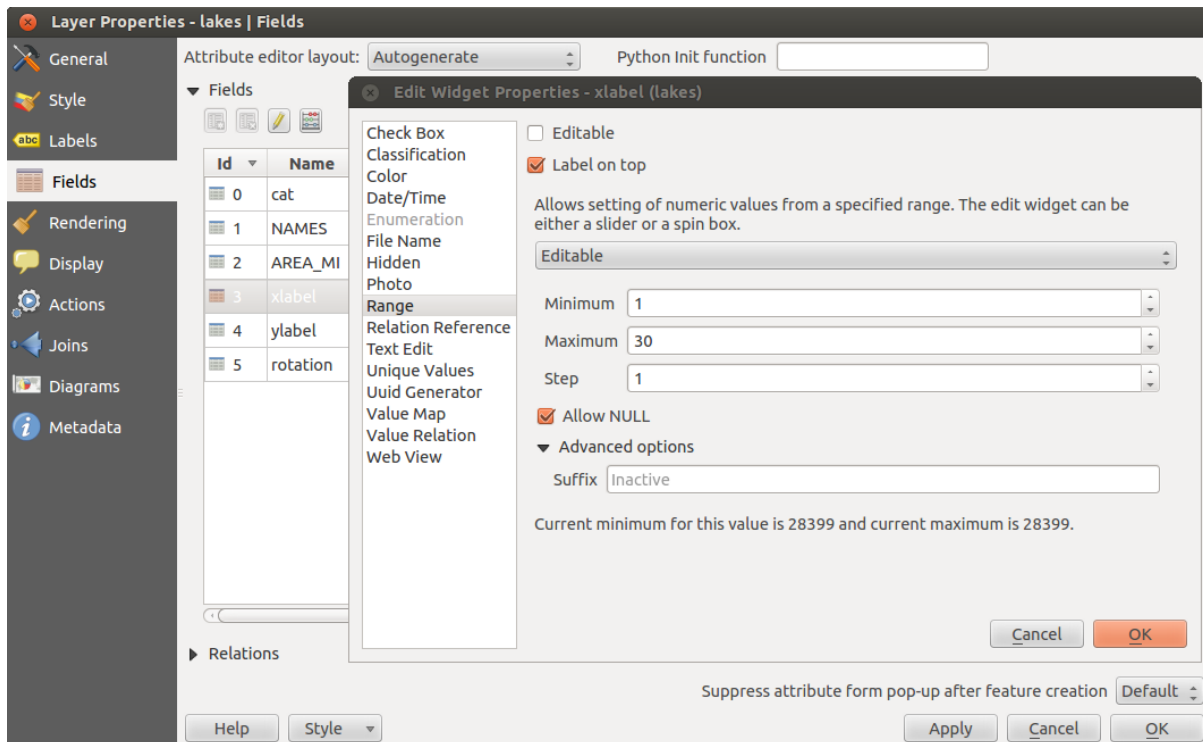


Figure 12.28: Dialog to select an edit widget for an attribute column 🐧



Innerhalb des Menüs *Felder* finden Sie auch eine **Bearbeitungselement** Spalte. Diese Spalte kann dazu benutzt werden Werte oder eine Spanne von Werten zu definieren die zu der bestimmten Attributtabellenspalte hinzugefügt werden dürfen. Wenn Sie auf den **[Eingabezeile]** Knopf klicken öffnet sich ein Dialog indem Sie verschiedene Elemente definieren können. Diese Elemente sind:

- **Kontrollkästchen:** Gibt ein Kontrollkästchen wieder und Sie können definieren welches Attribut der Spalte hinzugefügt wird wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist oder nicht.
- **Klassifikation:** Auswahlliste mit den Attributwerten, die im Menü *Stil* als Legendentyp *Eindeutiger Wert* für die Klassifikation benutzt werden.
- ****Farbe*:** Stellt einen Farbknopf dar, der es dem Anwender ermöglicht eine Farbe von einem Farbdialogfenster auszuwählen.
- **Date/Time:** Displays a line field which can open a calendar widget to enter a date, a time or both. Column type must be text. You can select a custom format, pop-up a calendar, etc.
- **Aufzählung:** Öffnet eine Kombobox mit Werten die innerhalb eines Spaltentyps benutzt werden können. Dieses wird aktuell nur vom PostgreSQL Provider unterstützt.
- **Dateiname:** Vereinfacht die Dateiauswahl durch einen Dateiauswahldialog.
- **Versteckt:** Ein verstecktes Attribut ist unsichtbar. Der Anwender kann den Inhalt nicht sehen.
- **Foto:** Feld enthält einen Dateinamen für ein Bild. Die Breite und Höhe des Feldes kann definiert werden.
- **Bereich:** Erlaubt Ihnen numerische Werte eines bestimmten Wertebereichs festzulegen. Das Bearbeitungselement kann entweder ein Schieber oder ein Drehfeld sein.
- **Relation Reference:** This widget lets you embed the feature form of the referenced layer on the feature form of the actual layer. See [Creating one to many relations](#).
- **Texteditor** (voreingestellt): Dies öffnet einen Textbearbeitungsfeld mit dem Sie einfachen Text oder mehrere Zeilen verwenden können. Wenn Sie mehrzeilig gewählt haben können Sie auch HTML wählen.

- **Eindeutige Werte:** Sie können einen der Werte die bereits in der Attributtabelle verwendet werden aus-suchen. Wenn 'Änderbar' aktiviert ist, wird eine Eingabezeile mit Autovervollständigungsunterstützung gezeigt, andernfalls wird eine Kombobox verwendet.
- **UUID Generator:** Erstellt ein schreibgeschütztes UUID (Universally Unique Identifiers)-Feld wenn es leer ist.
- **Wertabbildung:** Eine Kombobox mit vordefinierten Elementen. Der Wert ist im Attribut gespeichert, die Beschreibung wird in der Kombobox gezeigt. Sie können Werte manuell definieren oder sie aus einem Layer oder einer CSV-Datei laden.
- **Value Relation:** Offers values from a related table in a combobox. You can select layer, key column and value column.
- **Webansicht:** Feld enthält eine URL. Die Breite und Höhe des Feldes ist variabel.

Bemerkung: QGIS has an advanced 'hidden' option to define your own field widget using python and add it to this impressive list of widgets. It is tricky but it is very well explained in following excellent blog that explains how to create a real time validation widget that can be used like described widgets. See <http://blog.vitu.ch/10142013-1847/write-your-own-qgis-form-elements>

With the **Attribute editor layout**, you can now define built-in forms (see [figure_fields_2](#)). This is usefull for data entry jobs or to identify objects using the option auto open form when you have objects with many attributes. You can create an editor with several tabs and named groups to present the attribute fields.

Choose 'Drag and drop designer' and an attribute column. Use the  icon to create a category to insert a tab or a named group (see [figure_fields_3](#)). When creating a new category, QGIS will insert a new tab or named group for the category in the built-in form. The next step will be to assign the relevant fields to a selected category with the  icon. You can create more categories and use the same fields again.

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 a UI-file allows a great deal of 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, in .qgis2/python, or inside the project folder.

12.3.4 Menü Allgemein



Verwenden Sie dieses Menü um allgemeine Einstellungen für den Vektorlayer zu machen. Es stehen mehrere Optionen zur Verfügung:

Layerinformation

- Ändern Sie den Anzeigenamen des Layers in *angezeigt als*
- Definieren Sie die *Layerquelle* des Vektorlayers
- Definieren Sie *Datenquellenkodierung* um providerspezifische Optionen zu definieren und um in der Lage zu sein die Datei zu lesen.

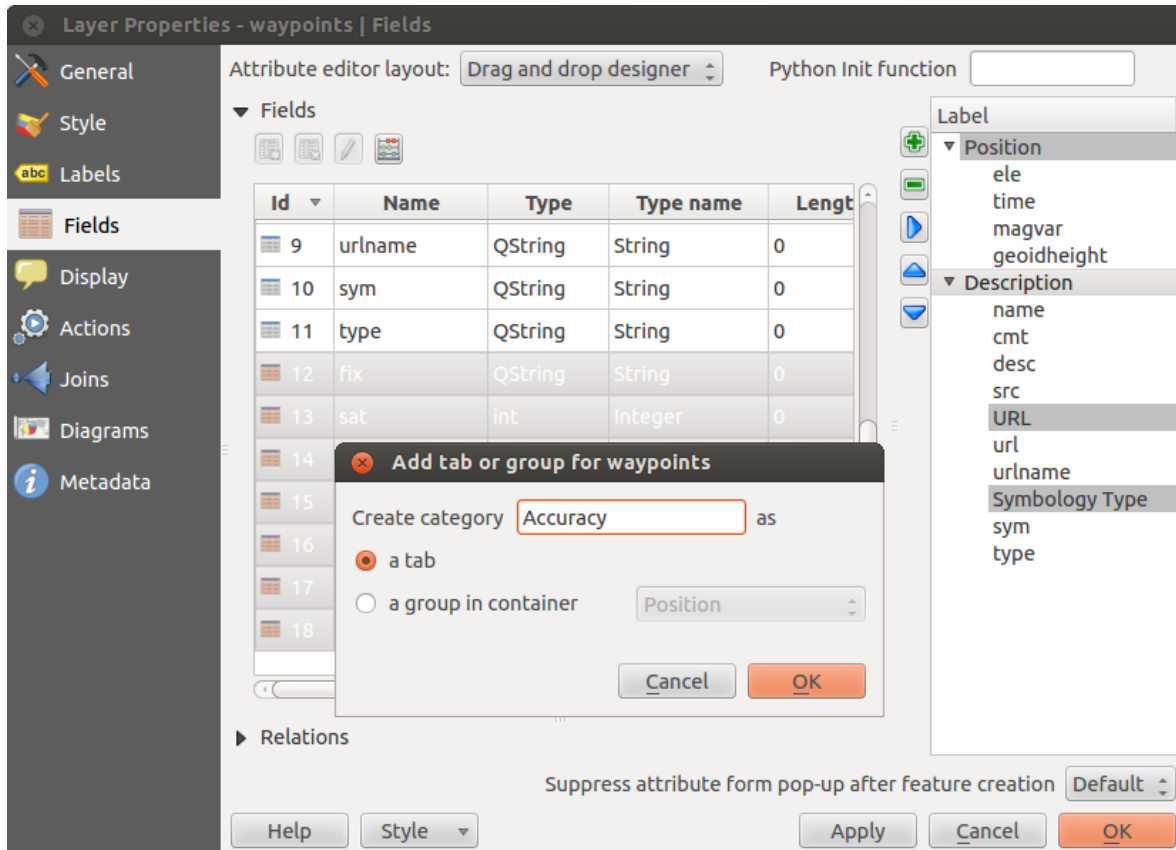


Figure 12.29: Dialog **Attributeditorzusammenstellung** um Kategorien zu erstellen

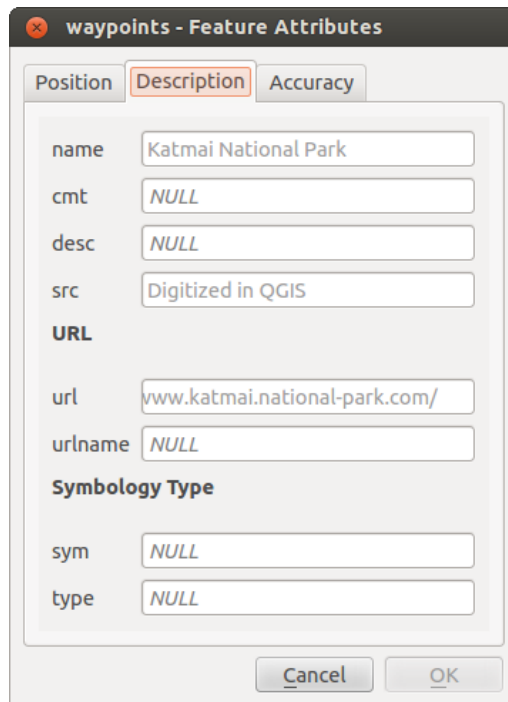


Figure 12.30: Resulting built-in form with tabs and named groups

Koordinatenbezugssystem

- Verwenden Sie *Festlegen* für das Koordinatensystem. Hier können Sie die Projektion eines bestimmten Vektorlayers ansehen oder verändern.
- Erstellen Sie einen *Räumlichen Index* (nur OGR-unterstützte Formate)
- Die *Ausmaße aktualisieren* für einen Layer
- Sehen Sie sich die Projektion eines spezifischen Vektorlayers an oder ändern Sie diese indem Sie auf *Festlegen ...* klicken.

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 *Abfrageeditor*).

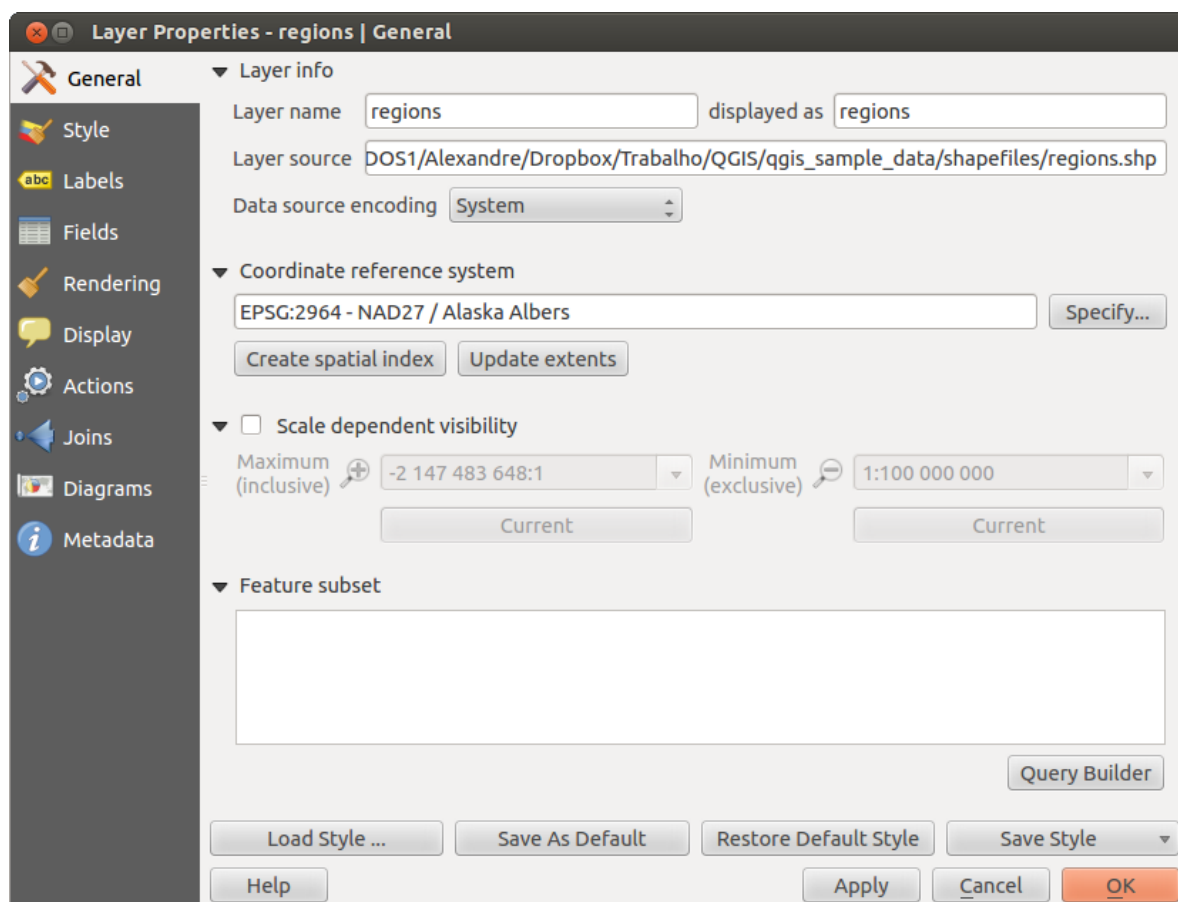




Figure 12.31: General menu in vector layers properties dialog 

12.3.5 Menü Darstellung

QGIS 2.2 introduces support for on-the-fly feature generalisation. This can improve rendering times when drawing many complex features at small scales. This feature can be enabled or disabled in the layer settings using the *Simplify geometry* option. There is also a new global setting that enables generalisation by default for newly added layers (see section *Optionen*). **Note:** Feature generalisation may introduce artefacts into your rendered output

in some cases. These may include slivers between polygons and inaccurate rendering when using offset-based symbol layers.

12.3.6 Menü Darstellung

 This menu is specifically created for 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.

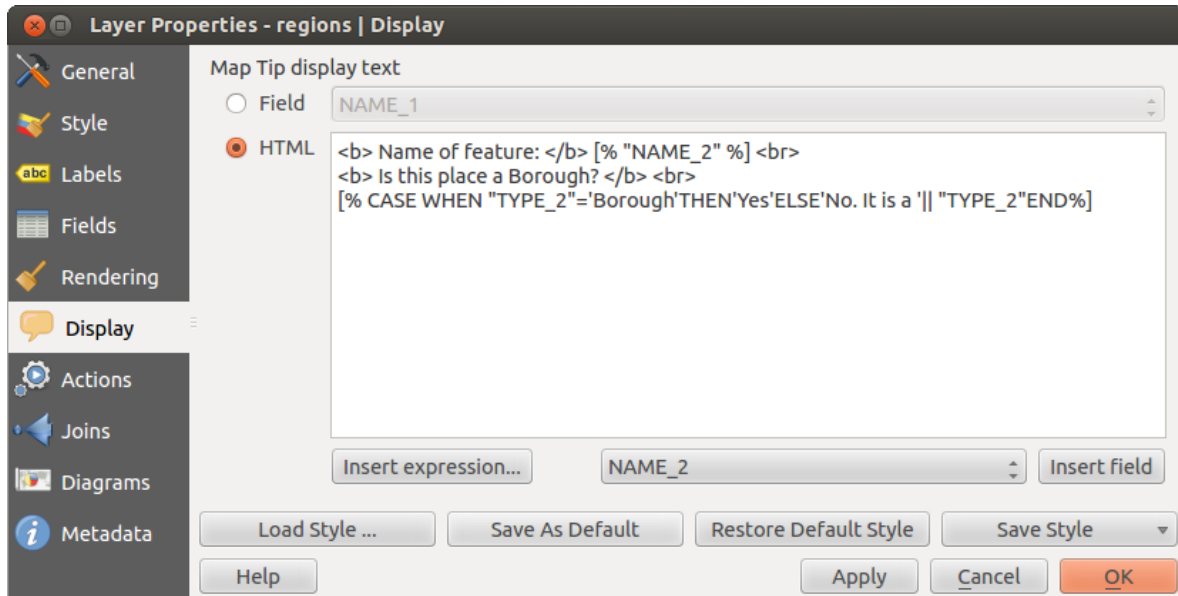



Figure 12.32: HTML code for map tip 



Figure 12.33: Map tip made with HTML code 

12.3.7 Actions Menu



QGIS provides the ability to perform an action based on the attributes of a feature. This can be used to perform any number of actions, for example, running a program with arguments built from the attributes of a feature or passing parameters to a web reporting tool.

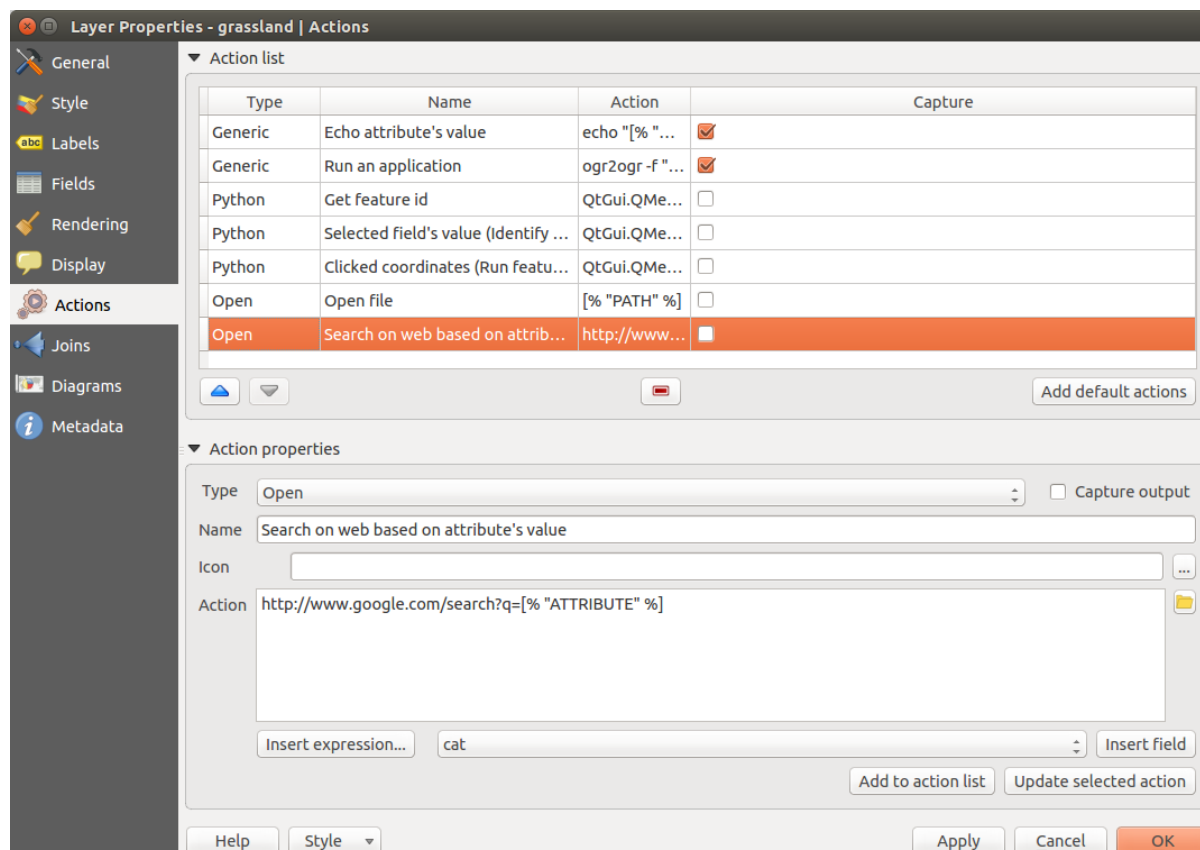


Figure 12.34: Overview action dialog with some sample actions 

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.
- Allgemeine und Pythonaktionen sind überall sichtbar.
- Mac, Windows und Unix Aktionen sind nur sichtbar auf der entsprechenden Plattform (z.B. können Sie drei 'Bearbeiten' Aktionen definieren um einen Editor zu öffnen und die Benutzer können nur die eine 'Bearbeiten' Aktion für Ihr Betriebssystem sehen und ausführen um den Editor zu starten).

Es gibt verschiedene Beispiele in diesem Dialog. Sie können ihn laden indem Sie auf **[Voreingestellte Aktion]** klicken. In einem Beispiel wird eine Suche auf Basis eines Attributwertes durchgeführt. Dieses Konzept wird in der folgenden Diskussion verwendet.

Defining Actions

Attributaktionen werden im Vektor *Layer Eigenschaften* Dialog definiert. Um eine Aktion zu definieren öffnen Sie den Vektor *Layer Eigenschaften* Dialog und klicken Sie auf das Menü *Aktionen*. Gehen Sie zu den *Aktionseigenschaften*. Wählen Sie 'Allgemein' als Typ und vergeben Sie einen beschreibenden Namen für die Aktion. Die Aktion selbst muss den Namen der Anwendung, die ausgeführt wird wenn die Aktion zum Einsatz kommt,

enthalten. Sie können einen oder mehrere Attributfeldwerte als Argumente der Applikation hinzufügen. Wenn die Aktion aufgerufen wird wird jeder Satz von Buchstaben, der mit einem % beginnt und auf den der Name eines Feldes folgt, durch den Wert des entsprechenden Feldes ersetzt. Die speziellen Buchstaben %% werden durch den Wert des Feldes, das durch das Objekte abfragen Werkzeug oder die Attributtabelle ausgewählt wurde, ersetzt (siehe [using_actions](#) unten). Anführungszeichen werden ignoriert wenn Ihnen ein Backslash vorausgeht.

If you have field names that are substrings of other field names (e.g., `coll` and `coll0`), you should indicate that by surrounding the field name (and the % character) with square brackets (e.g., `[%coll0]`). This will prevent the `%coll0` field name from being mistaken for the `%coll` field name with a 0 on the end. The brackets will be removed by QGIS when it substitutes in the value of the field. If you want the substituted field to be surrounded by square brackets, use a second set like this: `[[%coll0]]`.




Using the *Identify Features* tool, you can open the *Identify Results* dialog. It includes a (*Derived*) item that contains information relevant to the layer type. The values in this item can be accessed in a similar way to the other fields by preceding the derived field name with `(Derived) .` For example, a point layer has an X and Y field, and the values of these fields can be used in the action with `%(Derived) .X` and `%(Derived) .Y`. The derived attributes are only available from the *Identify Results* dialog box, not the *Attribute Table* dialog box.

Nachfolgend werden zwei Beispielaktionen gezeigt:



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

Im ersten Beispiel wird der Webbrowser Konqueror eingebunden und öffnet eine URL. Die URL führt eine Google-Suche für den Wert des `nam` Feldes unseres Vektorlayers durch. Beachten Sie das die Anwendung oder das Skript das von der Anwendung aufgerufen wird im Pfad sein muss oder den vollen Pfad vermitteln muss. Um sicher zu sein könnten wir das erste Beispiel wie folgt umschreiben: `/opt/kde3/bin/konqueror http://www.google.com/search?q=%nam`. Dies wird versichern dass die Konqueroranwendung ausgeführt wird wenn die Aktion aufgerufen wird.

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 *Objekte abfragen* oder der Attributtabelle ersetzt. **Using Actions**

Actions can be invoked from either the *Identify Results* dialog, an *Attribute Table* dialog or from *Run Feature Action* (recall that these dialogs can be opened by clicking  Identify Features or  Open Attribute Table or  Run Feature Action). To invoke an action, right click on the record and choose the action from the pop-up menu. Actions are listed in the popup menu by the name you assigned when defining the action. Click on the action you wish to invoke.

Wenn Sie eine Aktion mit `%%` Notation verwenden, machen Sie einen Rechtsklick auf den Feldwert im *Objekte abfragen* Dialog oder im *Attributtabelle* Dialog den Sie der Anwendung oder dem Skript übergeben wollen.

Here is another example that pulls data out of a vector layer and inserts it into a file using `bash` and the `echo` command (so it will only work on  or perhaps ). The layer in question has fields for a species name `taxon_name`, latitude `lat` and longitude `long`. We would like to be able to make a spatial selection of localities and export these field values to a text file for the selected record (shown in yellow in the QGIS map area). Here is the action to achieve this:

```
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 können wir eine Aktion erstellen die eine Google-Suche auf Basis des `lakes` Layers durchführt. Zuerst müssen wir die URL, die gebraucht wird um eine Suche nach einem Stichwort durchzuführen, festlegen. Dies lässt sich einfach durchführen indem man einfach Google aufruft und eine einfache Suche durchführt und dann

die URL aus der Adressleiste Ihres Browsers entnimmt. Mit diesem kleinen Aufwand können wir sehen dass das Format <http://google.com/search?q=qgis> ist, wobei QGIS das Suchwort ist. Anhand dieser Informationen können wir fortfahren:

1. Laden Sie den Layer file:*lakes.shp*.
2. Open the *Layer Properties* dialog by double-clicking on the layer in the legend, or right-click and choose *Properties* from the pop-up menu.
3. Klicken Sie auf das Menü *Aktionen*
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.

This completes the action, and it is ready to use. The final text of the action should look like this:

`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:

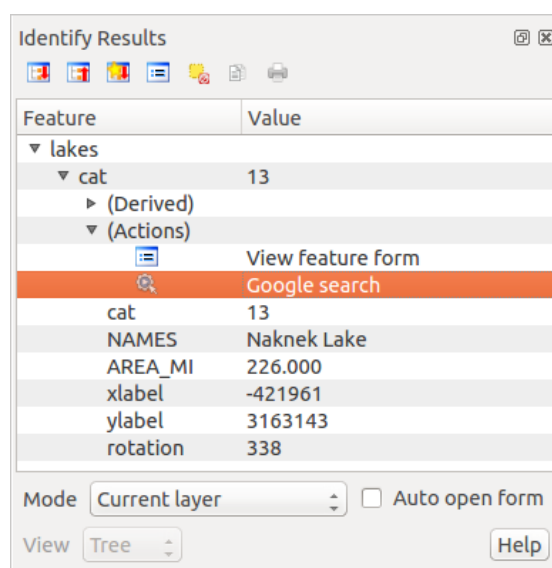


Figure 12.35: Select feature and choose action 

When we click on the action, it brings up Firefox and navigates to the URL <http://www.google.com/search?q=Tustumena>. It is also possible to add further attribute fields to the ac-

tion. Therefore, you can add a + to the end of the action text, select another field and click on **[Insert Field]**. In this example, there is just no other field available that would make sense to search for.

You can define multiple actions for a layer, and each will show up in the *Identify Results* dialog.

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 Foto 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.

Wir können auch komplexere Beispiele erstellen, indem wir z.B. **Python** Aktionen verwenden.

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 ] );
```

Ein anderes Python Aktion Beispiel ist das mit wir dem Projekt neue Layer hinzufügen können. Z.B. wird in den folgenden Beispielen dem Projekt ein Vektorlayer beziehungsweise ein Rasterlayer hinzugefügt. Die Namen der Dateien, die dem Projekt hinzugefügt werden sollen, und die Namen, die den Layern gegeben werden, sind datengesteuert (*filename* und *layername* sind Spaltennamen der Attributtabelle des Vektorlayers in dem die Aktion erstellt wurde):


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

Um eine Rasterdatei hinzuzufügen (ein TIF-Bild in diesem Beispiel) wird daraus:

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

12.3.8 Menü Verknüpfungen



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. Then, you have to specify the join field that is common to both the join layer and the target layer. Now you can also specify a subset of fields from the joined layer based on the checkbox *Choose which fields are joined*. As a result of the join, all information from the join layer and the target layer are displayed in the attribute table of the target layer as joined information. If you specified a subset of fields only these fields are displayed in the attribute table of the target layer.

QGIS currently has support for joining non-spatial table formats supported by OGR (e.g., CSV, DBF and Excel), delimited text and the PostgreSQL provider (see [figure_joins_1](#)).

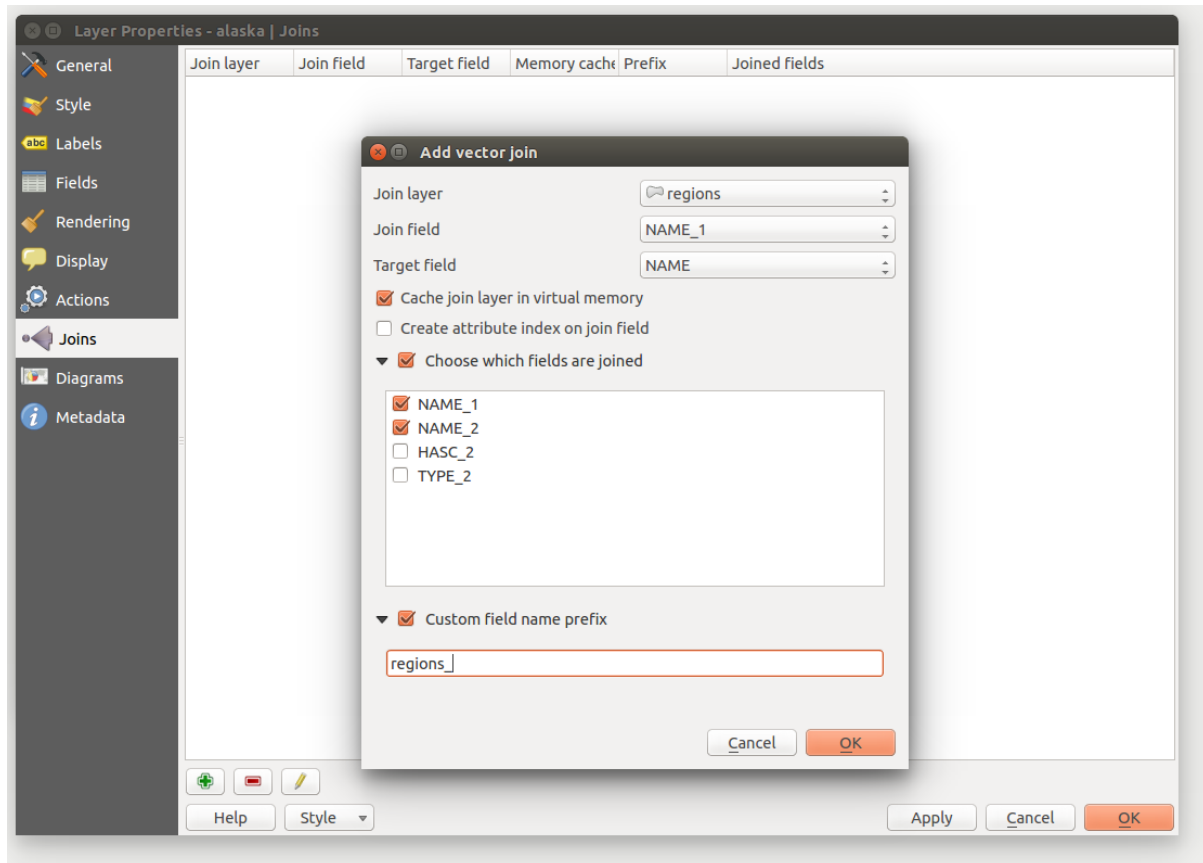


Figure 12.36: Join an attribute table to an existing vector layer 🐧

Zusätzlich können Sie mit dem *Vektorverknüpfung hinzufügen* Dialog:

- *Verknüpfung im Speicher cachen*
- *Index auf Feld erzeugen*
- *Choose which fields are joined*
- Create a *Custom field name prefix*

12.3.9 Menü Diagramme



Das Menü *Diagramme* ermöglicht es, ein Diagramm als Grafik über einen Vektorlayer zu visualisieren (siehe [figure_diagrams_1](#)).

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

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

In the cases of the text diagram and pie chart, 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, chart positions can be fixed manually.

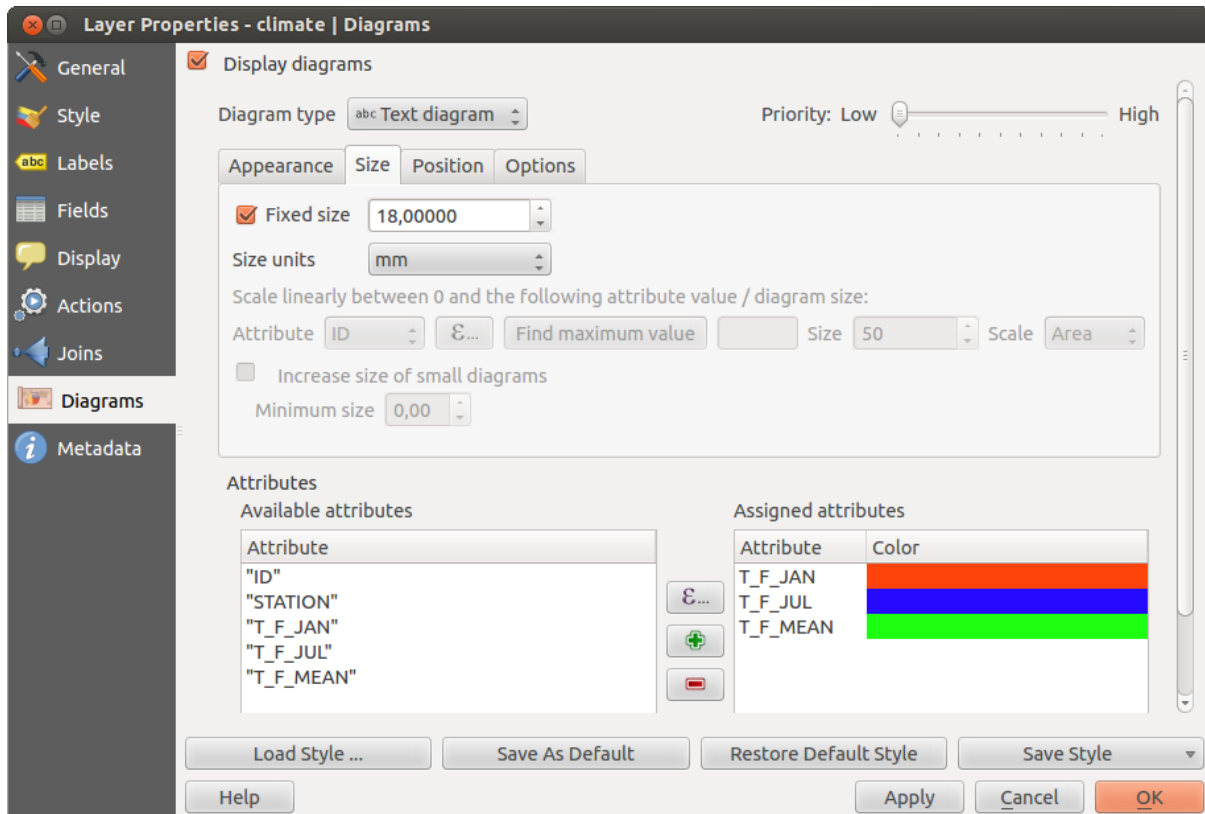







Figure 12.37: Vector properties dialog with diagram menu 

We will demonstrate an example and overlay on the Alaska boundary layer a text diagram showing temperature data from a climate vector layer. Both vector layers are part of the QGIS sample dataset (see section *Beispieldaten*).

1. First, click on the  Load Vector icon, browse to the QGIS sample dataset folder, and load the two vector shape layers `alaska.shp` and `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 the *Diagram type*  combo box, select 'Text diagram'.
4. Im *Darstellung* Reiter wählen wir ein Hellblau als Hintergrundfarbe und im Reiter *Größe* stellen wir eine feste Größe von 18 mm ein.
5. Im Reiter *Position* könnte die Platzierung auf 'Um Punkt' eingestellt werden.
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. Now click [**Apply**] to display the diagram in the QGIS main window.
8. You can 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 the 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 idea of the result.
10. Klicken Sie schließlich auf **[Ok]**.

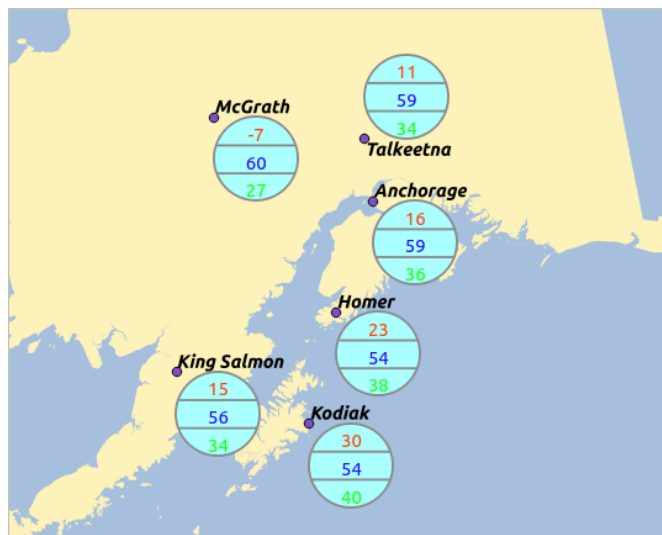



Figure 12.38: Diagram from temperature data overlaid on a map 

Behalten Sie im Hinterkopf dass im Reiter *Position* eine *Datendefinierte Position* der Diagramme möglich ist. Sie können hier Attribute verwenden um die Position des Diagramms zu definieren. Sie können auch eine maßstababhängige Sichtbarkeit im *Darstellung* Reiter einstellen.

The size and the attributes can also be an expression. Use the  button to add an expression. See [Ausdrücke](#) chapter for more information and example.

12.3.10 Metadata Menu





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

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

Additionally, you can add or edit a title and abstract for the layer in the *Description* section. It's also 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. This information will be saved in the QGIS project file for subsequent sessions and will be used for QGIS server.

12.4 Ausdrücke

The **Expressions** feature are available through the field calculator or the add a new column button in the attribut table or the Field tab in the Layer properties ; through the graduated, categorized and rule-based rendering in the Style tab of the Layer properties ; through the expression-based labeling  in the  Labeling core application

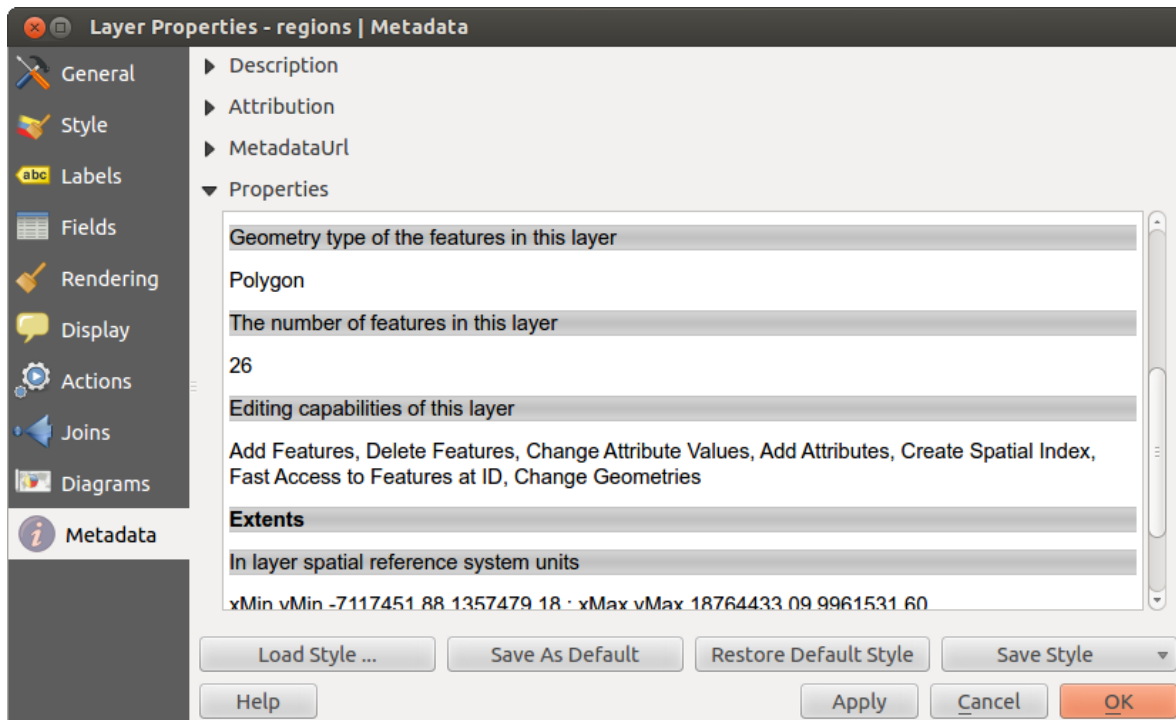



Figure 12.39: Metadata menu in vector layers properties dialog 

; through the feature selection and through the diagram tab of the Layer properties as well as the *Main properties* of the label item and the *Atlas generation* tab in the Print Composer.

They are a powerful way to manipulate attribute value in order to dynamically change the final value in order to change the geometry style, the content of the label, the value for diagram, select some feature or create virtual column.

12.4.1 Funktionsliste

The **Function List** contains functions as well as fields and values. View the help function in the **Selected Function Help**. In **Expression** you see the calculation expressions you create with the **Function List**. For the most commonly used operators, see **Operators**.

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, the **Field Values** list opens with the unique values. To add a value to the Field calculator **Expression** box, double click its name in the **Field Values** list.

The *Operators*, *Math*, *Conversions*, *String*, *Geometry* and *Record* groups provide several functions. In *Operators*, you find mathematical operators. Look in *Math* for mathematical functions. The *Conversions* group contains functions that convert one data type to another. The *String* group provides functions for data strings. In the *Geometry* group, you find functions for geometry objects. With *Record* group functions, you can add a numeration to your data set. To add a function to the Field calculator **Expression** box, click on the > and then double click the function.

Operatoren

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, or 2 fits into 7 three times with remainder 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, take care to not be confused with simple quote, see below
'string'	a string value, take care to not be confused with double quote, see above
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

Some examples:

- Verbindet eine Zeichenkette und einen Wert von einem Spaltennamen:

```
'My feature's id is: ' || "gid"
```

- Test if the “description” attribute field starts with the ‘Hello’ string in the value (note the position of the % character):

```
"description" LIKE 'Hello%'
```

Bedingungen

Diese Gruppe enthält Funktionen um bedingte Prüfungen in Ausdrücken zu handhaben.

CASE	evaluates multiple expressions and returns a result
CASE ELSE	evaluates multiple expressions and returns 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

Einige Beispiele:

- Sende einen Wert zurück wenn die erste Bedingung wahr ist, sonst einen anderen Wert:

```
CASE WHEN "software" LIKE '%QGIS%' THEN 'QGIS' ELSE 'Other'
```

Mathematische Funktionen

Diese Gruppe enthält mathematische Funktionen (z.B. sqrt, sin und cos).

sqrt(a)	square root of a
abs	returns the absolute value of a number
sin(a)	sine of a
cos(a)	cosine of a
tan(a)	tangent of a
asin(a)	arcsin of a
acos(a)	arccos of a
atan(a)	arctan of a
atan2(y,x)	arctan of y/x using the signs of the two arguments to determine the quadrant of the result
exp	exponential of a 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	round 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

Umwandlungen

Diese Gruppe enthält Funktionen, um einen Datentypen in einen anderen umzuwandeln (z.B. Zeichenketten zu Ganzzahlen oder umgekehrt).

toint	converts a string to integer number
toreal	converts a string to real number
tostring	converts number to string
todatetime	converts a string into Qt data time type
todate	converts a string into Qt data type
totime	converts a string into Qt time type
tointerval	converts a string to an interval type (can be used to take days, hours, months, etc. off a date)

Datum und Zeit Funktionen

Diese Gruppe enthält Funktionen die auf Datums- und Zeitdaten angewendet werden können.

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

Einige Beispiele:

- Lassen Sie sich den Monat und das Jahr von heute im Format "10/2014" herausgeben:

```
month($now) || '/' || year($now)
```

Zeichenkettenfunktionen

Diese Gruppe enthält Funktionen für Zeichenketten (z.B. Ersetzen und in Großbuchstaben umwandeln).

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 white space (spaces, tabs, etc.) from a string
wordwrap	returns a string wrapped to a maximum/minimum number of characters
length	length of string a
replace	returns a string with 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
left	returns a substring that contains the n leftmost characters of the string
right	returns a substring that contains the n rightmost characters of the string
rpadd	returns a string with supplied width padded using the fill character
lpadd	returns a string with supplied width padded using the fill character
format	formats a string using supplied arguments
format_number	returns a number formatted with the locale separator for thousands (also truncates the number to the number of supplied places)

`format_date` formats a date type or string into a custom string format

Farbfunktionen

Diese Gruppe enthält Funktionen zur Farbmanipulation.

`color_rgb` returns a string representation of a color based on its red, green, and blue components

`color_rgba` returns a string representation of a color based on its red, green, blue, and alpha (transparency) components

`ramp_color` returns a string representing a color from a color ramp

`color_hsl` returns a string representation of a color based on its hue, saturation, and lightness attributes

`color_hsla` returns a string representation of a color based on its hue, saturation, lightness and alpha (transparency) attributes

`color_hsv` returns a string representation of a color based on its hue, saturation, and value attributes

`color_hsva` returns a string representation of a color based on its hue, saturation, value and alpha (transparency) attributes

`color_cmyk` returns a string representation of a color based on its cyan, magenta, yellow and black components

`color_cmyka` returns a string representation of a color based on its cyan, magenta, yellow, black and alpha (transparency) components

Geometriefunktionen

Dies Gruppe enthält Funktionen für das Arbeiten mit Geometrieobjekten (z.B. Länge und Flächeninhalt).

`$geometry` returns the geometry of the current feature (can be used for processing with other functions)

`$area` returns the area size of the current feature

`$length` returns the length size of the current feature

`$perimeter` returns the perimeter length of the current feature

`$x` returns the x coordinate of the current feature

`$y` returns the y coordinate of the current feature

`xat` retrieves the nth x coordinate of the current feature. n given as a parameter of the function

`yat` retrieves the nth y coordinate of the current feature. n given as a parameter of the function

`xmin` returns the minimum x coordinate of a geometry. Calculations are in the Spatial Reference System of this Geometry

`xmax` returns the maximum x coordinate of a geometry. Calculations are in the Spatial Reference System of this Geometry

`ymin` returns the minimum y coordinate of a geometry. Calculations are in the Spatial Reference System of this Geometry

`ymax` returns the maximum y coordinate of a geometry. Calculations are in the Spatial Reference System of this Geometry

`geomFromWKT` returns a geometry created from a well-known text (WKT) representation

`geomFromGML` returns a geometry from a GML representation of geometry

`bbox`

`disjoint` returns 1 if the geometries do not share any space together

intersects	returns 1 if the geometries spatially intersect (share any portion of space) and 0 if they don't
touches	returns 1 if the geometries have at least one point in common, but their interiors do not intersect
crosses	returns 1 if the supplied geometries have some, but not all, interior points in common
contains	returns true if and only if no points of b lie in the exterior of a, and at least one point of the interior of b lies in the interior of a
overlaps	returns 1 if the geometries share space, are of the same dimension, but are not completely contained by each other
within	returns 1 if geometry a is completely inside geometry b
buffer	returns a geometry that represents all points whose distance from this geometry is less than or equal to distance
centroid	returns the geometric center of a geometry
bounds	returns a geometry which represents the bounding box of an input geometry. Calculations are in the Spatial Reference System of this Geometry.
bounds_width	returns the width of the bounding box of a geometry. Calculations are in the Spatial Reference System of this Geometry.
bounds_height	returns the height of the bounding box of a geometry. Calculations are in the Spatial Reference System of this Geometry.
convexHull	returns the convex hull of a geometry (this 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 b
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
geometry	returns the feature's geometry
transform	returns the geometry transformed from the source CRS to the dest CRS

Datensatzfunktionen

Diese Gruppe enthält Funktionen die sich auf datensatzbezeichner beziehen.

\$rownum	returns the number of the current row
\$id	returns the feature id of the current row
\$currentfeature	returns the current feature being evaluated. This can be used with the 'attribute' function to evaluate attribute values from the current feature.
\$scale	returns the current scale of the map canvas
\$uuid	generates a Universally Unique Identifier (UUID) for each row. Each UUID is 38 characters long.
getFeature	returns the first feature of a layer matching a given attribute value.
attribute	returns the value of a specified attribute from

```
$map
    a feature.
    returns the id of the current map item if the map
    is being drawn in a composition, or "canvas" if
    the map is being drawn within the main QGIS
    window.
```

Felder und Werte

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 a context menu with options to load sample values from the selected field.

Fields name should be double-quoted. Values or string should be simple-quoted.

.

12.5 Editierfunktionen

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

Bemerkung: Die Vorgehensweise GRASS Layer zu bearbeiten ist anders - siehe Abschnitt *Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers* für Details.

Tipp: Zeitgleiches Editieren




This version of QGIS does not track if somebody else is editing a feature at the same time as you are. The last person to save their edits wins.

12.5.1 Einstellen der Fangtoleranz und des Suchradius

Before we can edit vertices, we must set the snapping tolerance and search radius to a value that allows us an optimal editing of the vector layer geometries.

Fangtoleranz

Snapping tolerance is the distance QGIS uses to search for the closest vertex and/or segment you are trying to connect to when you set a new vertex or move an existing vertex. If you aren't within the snapping tolerance, QGIS will leave the vertex where you release the mouse button, instead of snapping it to an existing vertex and/or segment. The snapping tolerance setting affects all tools that work with tolerance.

1. A general, project-wide snapping tolerance can be defined by choosing *Settings* →  *Options*. On Mac, go to *QGIS* →  *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 300 ft at a scale of 1:10000 should be a reasonable setting.
2. A layer-based snapping tolerance can be defined by choosing *Settings* → (or *File* →) *Snapping options...* to enable and adjust snapping mode and tolerance on a layer basis (see [figure_edit_1](#)).

Note that this layer-based snapping overrides the global snapping option set in the Digitizing tab. So, if you need to edit one layer and snap its vertices to another layer, then enable snapping only on the `snap to` layer, then decrease the global snapping tolerance to a smaller value. Furthermore, snapping will never occur to a layer that is not checked in the snapping options dialog, regardless of the global snapping tolerance. So be sure to mark the checkbox for those layers that you need to snap to.

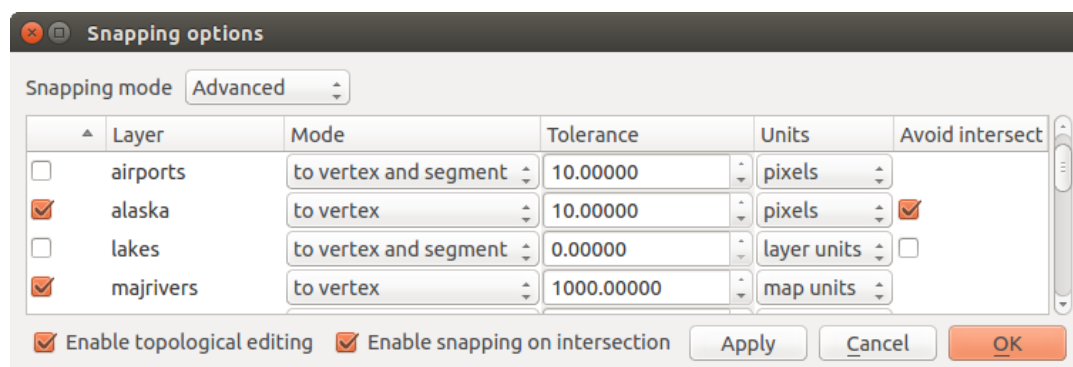




Figure 12.40: Edit snapping options on a layer basis (Advanced mode) 

The *Snapping options* enables you to make a quick and simple general setting for all layers in the project so that the pointer snaps to all existing vertices and/or segments when using the ‘All layers’ snapping mode. In most cases it is sufficient to use this snapping mode.

It is important to consider that the per-layer tolerance in ‘map units’ was actually in layer units. So if working with a layer in WGS84 reprojected to UTM, setting tolerance to 1 map unit (i.e. 1 meter) wouldn’t work correctly because the units would be actually degrees. So now the ‘map units’ has been relabeled to ‘layer units’ and the new entry ‘map units’ operates with units of the map view. While working with ‘on-the-fly’ CRS transformation it is now possible to use a snapping tolerance that refers to either the units of the reprojected layer (setting ‘layer units’) or the units of the map view (setting ‘map units’).




Suchradius

Search radius is the distance QGIS uses to search for the closest vertex you are trying to move when you click on the map. If you aren’t within the search radius, QGIS won’t find and select any vertex for editing, and it will pop up an annoying warning to that effect. Snap tolerance and search radius are set in map units or pixels, so you may find you need to experiment to get them set right. If you specify too big of a tolerance, QGIS may snap to the wrong vertex, especially if you are dealing with a large number of vertices in close proximity. Set search radius too small, and it won’t find anything to move.

The search radius for vertex edits in layer units can be defined in the *Digitizing* tab under *Settings* →  *Options*. This is the same place where you define the general, project- wide snapping tolerance.


12.5.2 Zooming and Panning

Before editing a layer, you should zoom in to your area of interest. This avoids waiting while all the vertex markers are rendered across the entire layer.

Apart from using the  pan and  zoom-in /  zoom-out icons on the toolbar with the mouse, navigating can also be done with the mouse wheel, spacebar and the arrow keys.

Zooming and panning with the mouse wheel

While digitizing, you can press the mouse wheel to pan inside of the main window, and you can roll the mouse wheel to zoom in and out on the map. For zooming, place the mouse cursor inside the map area and roll it forward (away from you) to zoom in and backwards (towards you) to zoom out. The mouse cursor position will be the

center of the zoomed area of interest. You can customize the behavior of the mouse wheel zoom using the *Map tools* tab under the *Settings* →  *Options* menu.

Panning with the arrow keys

Panning the map during digitizing is possible with the arrow keys. 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 use the space bar to temporarily cause mouse movements to pan the map. The PgUp and PgDown keys on your keyboard will cause the map display to zoom in or out without interrupting your digitizing session.

12.5.3 Topologisches Editieren

Besides layer-based snapping options, you can also define topological functionalities in the *Snapping options...* dialog in the *Settings* (or *File*) menu. Here, you can define *Enable topological editing*, and/or for polygon layers, you can activate the column *Avoid Int.*, which avoids intersection of new polygons.

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, so you only have to move the vertex once, and QGIS will take care of 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 you don’t have to digitize all vertices of the common boundary.

Fang auf Schnittpunkte aktivieren

Ein andere Möglichkeit stellt das *Fang auf Schnittpunkte aktivieren* dar. Sie können damit auf einen Schnittpunkt von Hintergrundlayern snappen selbst wenn es keinen Stützpunkt auf dem Schnittpunkt gibt.

12.5.4 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).

In general, tools for editing vector layers are divided into a digitizing and an advanced digitizing toolbar, described in section *Erweiterte Digitalisierung*. You can select and unselect both under

View → Toolbars →. Using the basic digitizing tools, you can perform the following functions:

Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Aktuelle Änderungen		Bearbeitungsstatus umschalten
	Adding Features: Capture Point		Adding Features: Capture Line
	Adding Features: Capture Polygon		Objekt(e) verschieben
	Knotenwerkzeug		Ausgewähltes Löschen
	Ausgewählte Objekte ausschneiden		Objekte kopieren
	Objekte einfügen		Layeränderungen speichern

Tabelle Bearbeiten: Funktionen der Werkzeugleiste Digitalisierung

All editing sessions start by choosing the Toggle editing option. This can be found in the context menu after right clicking on the legend entry for a given layer.

Alternatively, you can use the Toggle Editing Toggle editing button from the digitizing toolbar to start or stop the editing mode. Once the layer is in edit mode, markers will appear at the vertices, and additional tool buttons on the editing toolbar will become available.

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

You can use the Add Feature, Add Feature or Add Feature icons on the toolbar to put the QGIS cursor into digitizing mode.

For each feature, you first digitize the geometry, then enter its attributes. To digitize the geometry, left-click on the map area to create the first point of your new feature.

For lines and polygons, keep on left-clicking for each additional point you wish to capture. When you have finished adding points, right-click anywhere on the map area to confirm you have finished entering the geometry of that feature.

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 and Reuse last entered attribute values.

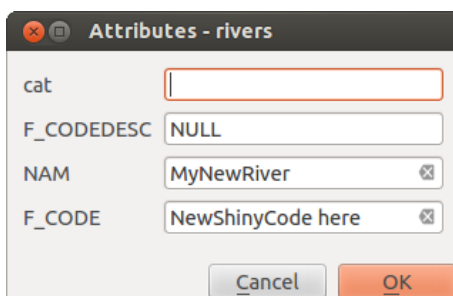





Figure 12.41: Enter Attribute Values Dialog after digitizing a new vector feature

With the Move Feature(s) icon on the toolbar, you can move existing features.

Tipp: Attribute Value Types


For editing, the attribute types are validated during entry. Because of this, it is not possible to enter a number into a text column in the dialog *Enter Attribute Values* or vice versa. If you need to do so, you should edit the attributes in a second step within the *Attribute table* dialog.


Current Edits

This 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 may be withdrawn for all selected layers. If you want to stop editing the selected layers,  *Cancel for Selected Layer(s)* is an easy way.


Die gleichen Funktionen sind für das Bearbeiten aller Layer des Projektes zugänglich.

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 it 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 is unable to find any features, a warning will be displayed.



It is important to set the property *Settings* →  *Options* → *Digitizing* → *Search Radius*: to a number greater than zero (i.e., 10). Otherwise, QGIS will not be able to tell which vertex is being edited.

Tipp: Stützpunktmarken

The current version of QGIS supports three kinds of vertex markers: ‘Semi-transparent circle’, ‘Cross’ and ‘None’. To change the marker style, choose  *Options* from the *Settings* menu, click on the *Digitizing* tab and select the appropriate entry.

Eine einfache Übung


Start by activating the  *Node Tool* and selecting a feature by clicking on it. Red boxes will appear at each vertex of this feature.

- **Selecting vertices:** You can select vertices by clicking on them one at a time, by clicking on an edge to select the vertices at both ends, or by clicking and dragging a rectangle around some vertices. When a vertex is selected, its color changes to blue. To add more vertices to the current selection, hold down the `Ctrl` key while clicking. Hold down `Ctrl` or `Shift` when clicking to toggle the selection state of vertices (vertices that are currently unselected will be selected as usual, but also vertices that are already selected will become unselected).
- **Stützpunkte hinzufügen:** Um einen Stützpunkt hinzuzufügen machen Sie einfach einen Doppelklick in der Nähe einer Ecke und ein neuer Stützpunkt erscheint auf der Ecke in der Nähe des Mauszeigers; deswegen muss er wenn nötig noch verschoben werden.
- **Deleting vertices:** After selecting vertices for deletion, click the `Delete` key. Note that you cannot use the  *Node Tool* to delete a complete feature; QGIS will ensure it retains the minimum number of vertices for the feature type you are working on. To delete a complete feature use the  *Delete Selected* tool.

- **Moving vertices:** Select all the vertices you want to move. Click on a selected vertex or edge and drag in the direction you wish to move. All the selected vertices will move together. If snapping is enabled, the whole selection can jump to the nearest vertex or line.

Each change made with the node tool is stored as a separate entry in the Undo dialog. Remember that all operations support topological editing when this is turned on. On-the-fly projection is also supported, and the node tool provides tooltips to identify a vertex by hovering the pointer over it.




Objekte ausschneiden, kopieren und einfügen

Selected features can be cut, copied and pasted between layers in the same QGIS project, as long as destination layers are set to  Toggle editing beforehand.

Features can also be pasted to external applications as text. That is, the features are represented in CSV format, with the geometry data appearing in the OGC Well-Known Text (WKT) format.

However, in this version of QGIS, text features from outside QGIS cannot be pasted to a layer within QGIS. When would the copy and paste function come in handy? Well, it turns out that you can edit more than one layer at a time and copy/paste features between layers. Why would we want to do this? Say we need to do some work on a new layer but only need one or two lakes, not the 5,000 on our `big_lakes` layer. We can create a new layer and use copy/paste to plop the needed lakes into it.

Als Beispiel werden wir einige Seen in einen neuen Layer kopieren:

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. Use the  Select Single Feature tool to select the feature(s) on the source layer
6. Click on the  Copy Features tool
7. Stellen Sie das 'Ziel' aktiv, indem Sie es in der Legende anklicken
8. Click on the  Paste Features tool
9. Beenden Sie den Bearbeitungsstatus für beide Layer und speichern Sie das Ergebnis ab

What happens if the source and target layers have different schemas (field names and types are not the same)? QGIS populates what matches and ignores the rest. If you don't care about the attributes being copied to the target layer, it doesn't matter how you design the fields and data types. If you want to make sure everything - the feature and its attributes - gets copied, make sure the schemas match.



Tipp: Deckungsgleichheit eingefügter Objekte



If your source and destination layers use the same projection, then the pasted features will have geometry identical to the source layer. However, if the destination layer is a different projection, then QGIS cannot guarantee the geometry is identical. This is simply because there are small rounding-off errors involved when converting between projections.

Tipp: Copy string attribute into another



If you have created a new column in your attribute table with type 'string' and want to paste values from another attribute column that has a greater length the length of the column size will be extended to the same amount. This is because the GDAL Shapefile driver starting with GDAL/OGR 1.10 knows to auto-extend string and integer fields to dynamically accommodate for the length of the data to be inserted.

Ausgewählte Objekte löschen

If we want to delete an entire polygon, we can do that by first selecting the polygon using the regular  Select Single Feature tool. You can select multiple features for deletion. Once you have the selection set, use the  Delete Selected tool to delete the features.

The  Cut Features tool on the digitizing toolbar can also be used to delete features. This effectively deletes the feature but also places it on a “spatial clipboard”. So, we cut the feature to delete. We could then use the  Paste Features tool to put it back, giving us a one-level undo capability. Cut, copy, and paste work on the currently selected features, meaning we can operate on more than one at a time.

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  Toggle editing (or quit QGIS for that matter), you are also asked if you want to save your changes or discard them.

If the changes cannot be saved (e.g., disk full, or the attributes have values that are out of range), the QGIS in-memory state is preserved. This allows you to adjust your edits and try again.

Tipp: Datenintegrität

It is always a good idea to back up your data source before you start editing. While the authors of QGIS have made every effort to preserve the integrity of your data, we offer no warranty in this regard.

12.5.5 Erweiterte Digitalisierung



















Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Rückgängig		Wiederholen
	Objekt(e) drehen		Objekt vereinfachen
	Ring hinzufügen		Teil hinzufügen
	Ring füllen		Ring löschen
	Teil löschen		Objekte überarbeiten
	Linie versetzen		Objekte trennen
	Teile zerlegen		Gewählte Objekte verschmelzen
	Attribute gewählter Objekte vereinen		Punktsymbole drehen

Tabelle Erweiterte Digitalisierung: Werkzeugleiste Erweiterte Digitalisierung für Vektorlayer

Rückgängig und Wiederholen

The  Undo and  Redo tools allows you to undo or redo vector editing operations. There is also a dockable widget, which shows all operations in the undo/redo history (see [Figure_edit_3](#)). This widget is not displayed by default; it can be displayed by right clicking on the toolbar and activating the Undo/Redo checkbox. Undo/Redo is however active, even if the widget is not displayed.

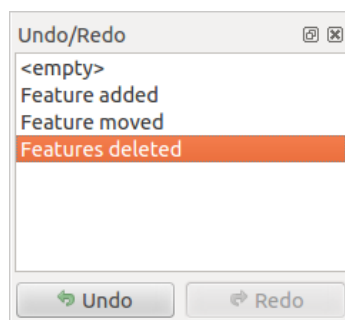




Figure 12.42: Redo and Undo digitizing steps 

When Undo is hit, the state of all features and attributes are reverted to the state before the reverted operation happened. Changes other than normal vector editing operations (for example, changes done by a plugin), may or may not be reverted, depending on how the changes were performed.

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.


Objekt(e) drehen

Use  Rotate Feature(s) to rotate one or multiple features in the map canvas. Press the  Rotate Feature(s) icon and then click on the feature to rotate. Either click on the map to place the rotated feature or enter an angle in the user input widget. If you want to rotate several features, they shall be selected first.


If you enable the map tool with feature(s) selected, its (their) centroid appears and will be the rotation anchor point. If you want to move the anchor point, hold the `Ctrl` button and click on the map to place it.

If you hold `Shift` before clicking on the map, the rotation will be done in 45 degree steps, which can be modified afterwards in the user input widget.


Objekt vereinfachen

The  Simplify Feature tool allows you to reduce the number of vertices of a feature, as long as the geometry doesn't change. With the tool you can also simplify multi-part features. First, drag a rectangle over the feature. The vertices will be highlighted in red while the color of the feature will change and a dialog where you can define a tolerance in map units or pixels will appear. QGIS calculates the amount of vertices that can be deleted while maintaining the geometry using the given tolerance. The higher the tolerance is the more vertices can be deleted. After gaining the statistics about the simplification just click the *OK* button. The tolerance you used will be saved when leaving a project or when leaving an edit session. So you can go back to the same tolerance the next time when simplifying a feature.




Ring hinzufügen

You can create ring polygons using the  Add Ring icon in the toolbar. This means that inside an existing area, it is possible to digitize further polygons that will occur as a 'hole', so only the area between the boundaries of the outer and inner polygons remains as a ring polygon.


Teil hinzufügen

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


Ring füllen

You can use the  Fill Ring function to add a ring to a polygon and add a new feature to the layer at the same time. Thus you need not first use the  Add Ring icon and then the  Add feature function anymore.


Ring löschen

The  Delete Ring tool allows you to delete ring polygons inside an existing area. This tool only works with polygon layers. It doesn't change anything when it is used on the outer ring of the polygon. This tool can be used on polygon and multi-polygon features. Before you select the vertices of a ring, adjust the vertex edit tolerance.

Teil löschen

The  Delete Part tool allows you to delete parts from multifeatures (e.g., to delete polygons from a multi-polygon feature). It won't delete the last part of the feature; this last part will stay untouched. This tool works with all multi-part geometries: point, line and polygon. Before you select the vertices of a part, adjust the vertex edit tolerance.


Objekte überarbeiten


You can reshape line and polygon features using the  Reshape Features icon on the toolbar. It replaces the line or polygon part from the first to the last intersection with the original line. With polygons, this can sometimes lead to unintended results. It is mainly useful to replace smaller parts of a polygon, not for major overhauls, and the reshape line is not allowed to cross several polygon rings, as this would generate an invalid polygon.

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 (in which case it creates copies of the lines / rings and adds them 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 must first go into editing mode and activate the  Offset Curve tool. Then click on a feature to shift it. Move the mouse and click where wanted or enter the desired distance in the user input widget. Your changes may then be saved with the `thelmActionSaveEdits!sup:Save Layer Edits` tool.

QGIS options dialog (Digitizing tab then **Curve offset tools** section) allows you to configure some parameters like **Join style**, **Quadrant segments**, **Miter limit**.


Objekte trennen

You can split features using the  Split Features icon on the toolbar. Just draw a line across the feature you want to split.



Teile zerlegen

In QGIS 2.0 it is now possible to split the parts of a multi part feature so that the number of parts is increased. Just draw a line across the part you want to split using the  Split Parts icon.


Gewählte Objekte verschmelzen

The  Merge Selected Features tool allows you to merge features. A new dialog will allow you to choose which value to choose between each selected features or select a function (Minimum, Maximum, Median, Sum, Skip Attribute) to use for each column. If features don't have a common boundaries, a multipolygon will be created.

Attribute gewählter Objekte vereinen

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

Punktsymbole drehen

 Rotate Point Symbols allows you to change the rotation of point symbols in the map canvas. You must first 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 will need 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.

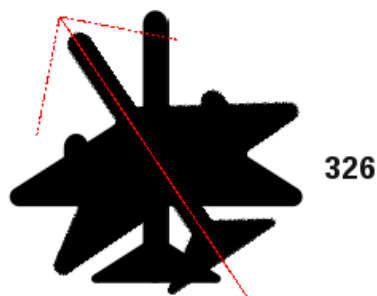


Figure 12.43: Rotate Point Symbols 

To change the rotation, select a point feature in the map canvas and rotate it, holding the left mouse button pressed. A red arrow with the rotation value will be visualized (see [Figure_edit_4](#)). When you release the left mouse button again, the value will be updated in the attribute table.

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

12.5.6 The Advanced Digitizing panel

When capturing new geometries or geometry parts you also have the possibility to use the Advanced Digitizing panel. You can digitize lines exactly parallel or at a specific angle or lock lines to specific angles. Furthermore you can enter coordinates directly so that you can make a precise definition for your new geometry.

_figure_advanced_edit 1:

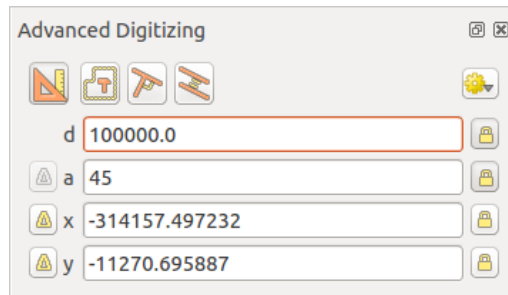



Figure 12.44: The Advanced Digitizing panel 

The tools are not enabled if the map view is in geographic coordinates.





12.5.7 Neue Vektorlayer erstellen

QGIS allows you to create new shapefile layers, new Spatialite layers, new GPX layers and New Temporary Scratch 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


To create a new shape layer for editing, choose *New* →  *New Shapefile Layer...* from the *Layer* menu. The *New Vector Layer* dialog will be displayed as shown in [Figure_edit_5](#). Choose the type of layer (point, line or polygon) and the CRS (coordinate reference system).

Note that QGIS does not yet support creation of 2.5D features (i.e., features with X,Y,Z coordinates).

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 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](#).

The 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, define the layer type, and specify the coordinate reference system with **[Specify CRS]**. If desired, you can select *Create an autoincrementing primary key*.

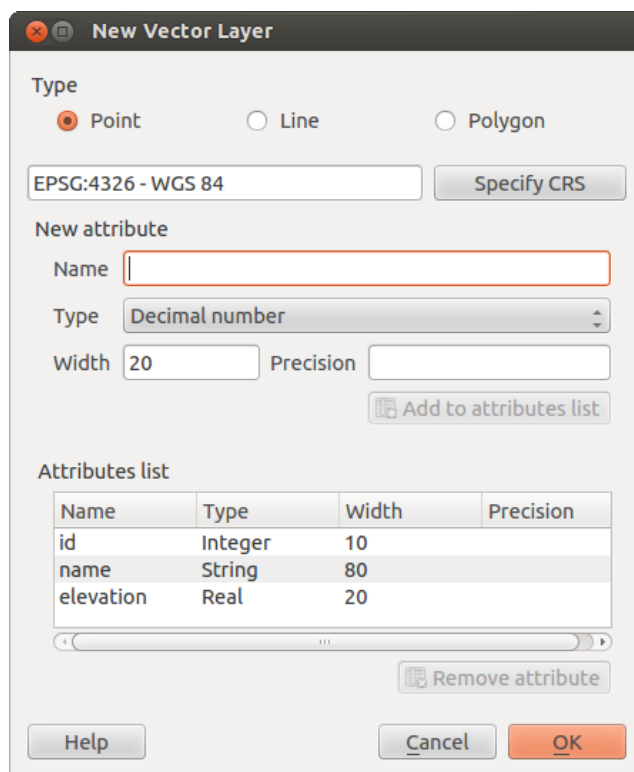


Figure 12.45: Creating a new Shapefile layer Dialog 

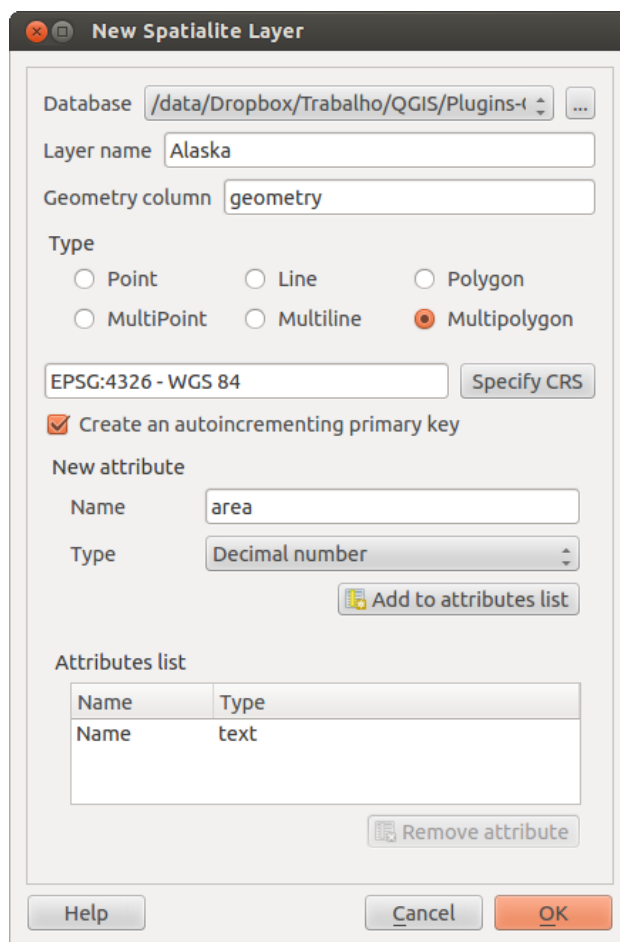




Figure 12.46: Creating a New Spatialite layer Dialog 

To define an attribute table for the new SpatiaLite layer, add the names of the attribute columns you want to create with the corresponding column type, and click on the **[Add to attribute list]** button. Once you are happy with the attributes, click **[OK]**. QGIS will automatically add the new layer to the legend, and you can edit it in the same way as described in section *Einen vorhandenen Layer editieren* above.

Mit dem DB Manager können Sie SpatiaLite Layer ausführlicher managen. Siehe *DB Manager Plugin*.

Einen neuen GPX Layer erstellen

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* menu. In the *Save new GPX file as* dialog, you can choose where to save the new GPX layer.

Creating a new Temporary Scratch Layer

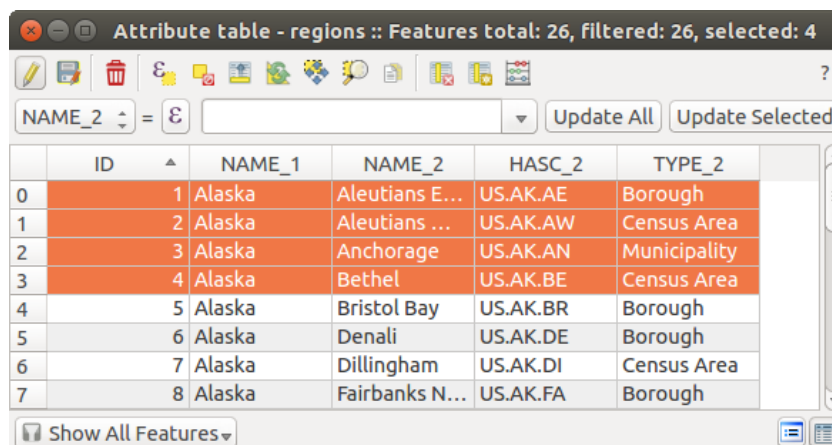
Empty, editable memory layers can be defined using *Layer* → *Create Layer* → *New Temporary Scratch Layer*. Here you can even create *Multipoint*, *Multiline* and *Multipolygon* Layers beneath *Point*, *Line* and *Polygon* Layers. Temporary Scratch Layers are not saved and will be discarded when QGIS is closed. See also *paste_into_layer* .

12.5.8 Working with the Attribute Table

The attribute table displays features of a selected layer. Each row in the table represents one map feature, and each column contains a particular piece of information about the feature. Features in the table can be searched, selected, moved or even edited.

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 *Layer* menu, choose  *Open Attribute Table*. It is also possible to right click on the layer and choose  *Open Attribute Table* from the drop-down menu, and to click on the  *Open Attribute Table* button in the Attributes toolbar.

This will open a new window that displays the feature attributes for the layer (*figure_attributes_1*). The number of features and the number of selected features are shown in the attribute table title.



ID	NAME_1	NAME_2	HASC_2	TYPE_2
0	1 Alaska	Aleutians E...	US.AK.AE	Borough
1	2 Alaska	Aleutians ...	US.AK.AW	Census Area
2	3 Alaska	Anchorage	US.AK.AN	Municipality
3	4 Alaska	Bethel	US.AK.BE	Census Area
4	5 Alaska	Bristol Bay	US.AK.BR	Borough
5	6 Alaska	Denali	US.AK.DE	Borough
6	7 Alaska	Dillingham	US.AK.DI	Census Area
7	8 Alaska	Fairbanks N...	US.AK.FA	Borough

Figure 12.47: Attribute Table for regions layer 



Selecting features in an attribute table


Each selected row in the attribute table displays the attributes of a selected feature in the layer. If the set of features selected in the main window is changed, the selection is also updated in the attribute table. Likewise, if the set of rows selected in the attribute table is changed, the set of features selected in the main window will be updated.

Rows can be selected by clicking on the row number on the left side of the row. **Multiple rows** can be marked by holding the `Ctrl` key. A **continuous selection** can be made by holding the `Shift` key and clicking on several row headers on the left side of the rows. All rows between the current cursor position and the clicked row are selected. Moving the cursor position in the attribute table, by clicking a cell in the table, does not change the row selection. Changing the selection in the main canvas does not move the cursor position in the attribute table.

The table can be sorted by any column, by clicking on the column header. A small arrow indicates the sort order (downward pointing means descending values from the top row down, upward pointing means ascending values from the top row down).

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) on which the search should be performed from the drop-down 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. 

Select features using an Expression allows you to define a subset of a table using a *Function List* like in the  Field Calculator (see *Feldrechner*). The query result can then be saved as a new vector layer. For example, if you want to find regions that are boroughs from `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 the list, choose and double-click 'Borough'. In the *Expression* field, the following query appears:

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

Here you can also use the *Function list* → *Recent (Selection)* to make a selection that you used before. The expression builder remembers the last 20 used expressions.

The matching rows will be selected, and the total number of matching rows will appear in the title bar of the attribute table, as well as 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 field calculator bar allows you to make calculations on the selected rows only. For example, you can alter the number of the ID field of the file: `regions.shp` with the expression


```
ID+5
```

as shown in [figure_attributes_1](#).


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

-  Toggle editing mode to edit single values and to enable functionalities described below (also with `Ctrl+E`)
-  Save Edits (also with `Ctrl+S`)
-  Unselect all (also with `Ctrl+U`)
-  Move selected to top (also with `Ctrl+T`)
-  Invert selection (also with `Ctrl+R`)
-  Copy selected rows to clipboard (also with `Ctrl+C`)
-  Zoom map to the selected rows (also with `Ctrl+J`)

-  Pan map to the selected rows (also with `Ctrl+P`)
-  Delete selected features (also with `Ctrl+D`)
-  New Column for PostGIS layers and for OGR layers with GDAL version ≥ 1.6 (also with `Ctrl+W`)
-  Delete Column for PostGIS layers and for OGR layers with GDAL version ≥ 1.9 (also with `Ctrl+L`)
-  Open field calculator (also with `Ctrl+I`)

Below these buttons is the Field Calculator bar, which allows calculations to be quickly applied attributes visible in the table. This bar uses the same expressions as the  Field Calculator (see *Feldrechner*).

Tipp: Skip WKT geometry

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*.

Save selected features as new layer


The selected features can be saved as any OGR-supported vector format and also transformed into another coordinate reference system (CRS). Just open the right mouse menu of the layer and click on *Save as* to define the name of the output file, its format and CRS (see section *Map Legend*). To save the selection ensure that the *Save only selected features* is selected. It is also possible to specify OGR creation options within the dialog.

Paste into new layer

Features that are on the clipboard may be pasted into a new layer. To do this, first make a layer editable. Select some features, copy them to the clipboard, and then paste them into a new layer using *Edit* → *Paste Features as* and choosing *New vector layer* or *New memory layer*.

This applies to features selected and copied within QGIS and also to features from another source defined using well-known text (WKT).

Working with non spatial attribute tables

QGIS allows you also to load non-spatial tables. This currently includes tables supported by OGR and 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 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 *Menü Felder* to find out more.

12.5.9 Creating one to many relations

Relations are a technique often used in databases. The concept is, that features (rows) of different layers (tables) can belong to each other.

As an example you have a layer with all regions of alaska (polygon) which provides some attributes about its name and region type and a unique id (which acts as primary key).

Foreign keys

Then you get another point layer or table with information about airports that are located in the regions and you also want to keep track of these. If you want to add them to the region layer, you need to create a one to many relation using foreign keys, because there are several airports in most regions.



Figure 12.48: Alaska region with airports 🐧

In addition to the already existing attributes in the airports attribute table another field `fk_region` which acts as a foreign key (if you have a database, you will probably want to define a constraint on it).

This field `fk_region` will always contain an id of a region. It can be seen like a pointer to the region it belongs to. And you can design a custom edit form for the editing and QGIS takes care about the setup. It works with different providers (so you can also use it with shape and csv files) and all you have to do is to tell QGIS the relations between your tables.

Layers

QGIS makes no difference between a table and a vector layer. Basically, a vector layer is a table with a geometry. So can add your table as a vector layer. To demonstrate you can load the 'region' shapefile (with geometries) and the 'airport' csv table (without geometries) and a foreign key (`fk_region`) to the layer region. This means, that each airport belongs to exactly one region while each region can have any number of airports (a typical one to many relation).

Definition (Relation Manager)

The first thing we are going to do is to let QGIS know about the relations between the layer. This is done in *Settings* → *Project Properties*. Open the *Relations* menu and click on *Add*.

- **name** is going to be used as a title. It should be a human readable string, describing, what the relation is used for. We will just call say "Airports" in this case.
- **referencing layer** is the one with the foreign key field on it. In our case this is the airports layer
- **referencing field** will say, which field points to the other layer so this is `fk_region` in this case
- **referenced layer** is the one with the primary key, pointed to, so here it is the regions layer
- **referenced field** is the primary key of the referenced layer so it is ID
- **id** will be used for internal purposes and has to be unique. You may need it to build custom forms once this is supported. If you leave it empty, one will be generated for you but you can assign one yourself to get one that is easier to handle.

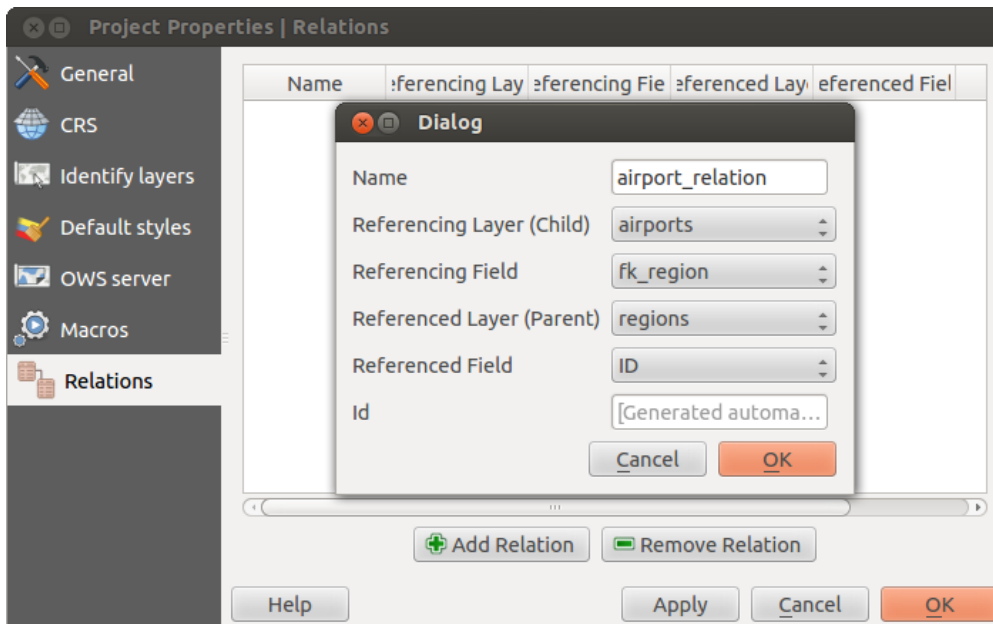


Figure 12.49: Relation Manager 

Forms

Now that QGIS knows about the relation, it will be used to improve the forms it generates. As we did not change the default form method (autogenerated) it will just add a new widget in our form. So let's select the layer region in the legend and use the identify tool. Depending on your settings, the form might open directly or you will have to choose to open it in the identification dialog under actions.

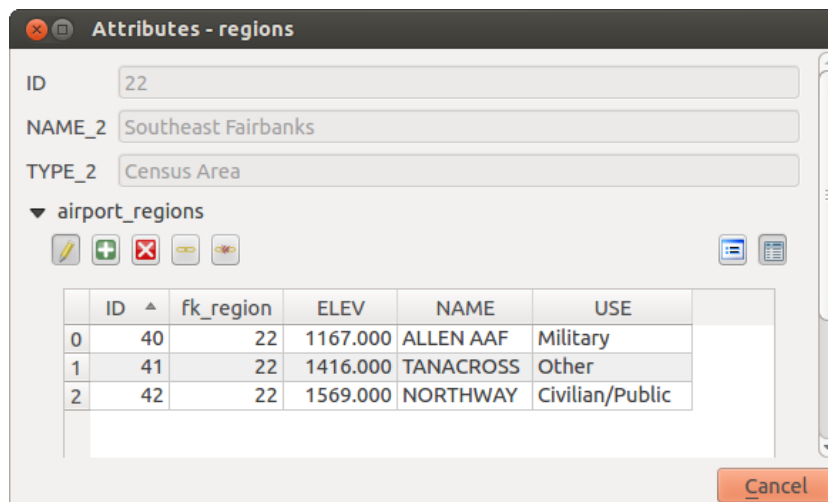








Figure 12.50: Identification dialog regions with relation to airports 

As you can see, the airports assigned to this particular region are all shown in a table. And there are also some buttons available. Let's review them shortly

- The  button is for toggling the edit mode. Be aware that it toggles the edit mode of the airport layer, although we are in the feature form of a feature from the region layer. But the table is representing features of the airport layer.
- The  button will add a new feature to the airport layer. And it will assign the new airport to the current region by default.

- The  button will delete the selected airport permanently.
- The  symbol will open a new dialog where you can select any existing airport which will then be assigned to the current region. This may be handy if you created the airport on the wrong region by accident.
- The  symbol will unlink the selected airport from the current region, leaving them unassigned (the foreign key is set to NULL) effectively.
- The two buttons to the right switch between table view and form view where the later let's you view all the airports in their respective form.

If you work on the airport table, a new widget type is available which lets you embed the feature form of the referenced region on the feature form of the airports. It can be used when you open the layer properties of the airports table, switch to the *Fields* menu and change the widget type of the foreign key field 'fk_region' to Relation Reference.

If you look at the feature dialog now, you will see, that the form of the region is embedded inside the airports form and will even have a combobox, which allows you to assign the current airport to another region.

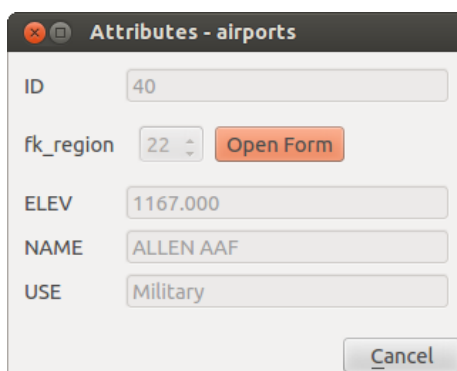



Figure 12.51: Identification dialog airport with relation to regions 

12.6 Abfrageeditor

The Query Builder allows you to define a subset of a table using a SQL-like WHERE clause and to display the result in the main window. The query result can then be saved as a new vector layer.

12.6.1 Abfrage

Open the **Query Builder** by opening the Layer Properties and going 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 you to construct the SQL-like query.

The **Fields list** contains all attribute columns of the attribute table to be searched. To add an attribute column to the SQL WHERE clause field, double click its name in the Fields list. Generally, you can use the various fields, values and operators to construct the query, or you can just type it into the SQL box.

The **Values list** lists the values of an attribute table. To list all possible values of an attribute, select the attribute in the Fields list and click the **[all]** button. To list the first 25 unique values of an attribute column, select the attribute column in the Fields list and click the **[Sample]** button. To add a value to the SQL WHERE clause field, double click its name in the Values list.

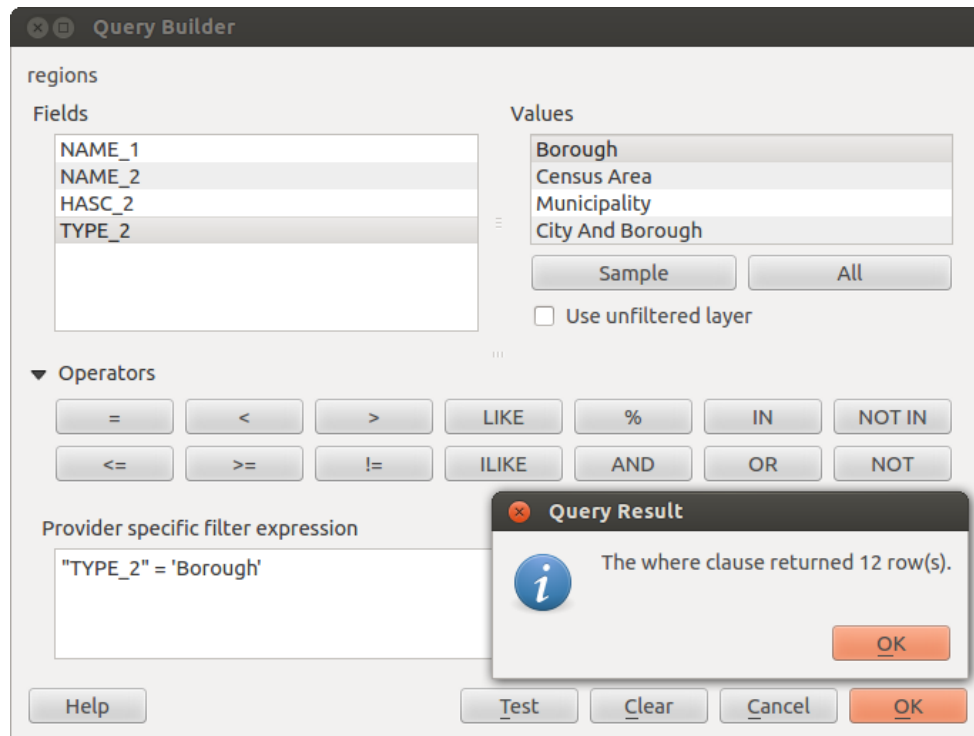


Figure 12.52: Abfrageerstellung 🐧


The **Operators section** contains all usable operators. To add an operator to the SQL WHERE clause field, click the appropriate button. Relational operators (`=`, `>`, `<`, ...), string comparison operator (`LIKE`), and logical operators (`AND`, `OR`, ...) are available.

The **[Test]** button shows a message box with the number of features satisfying the current query, which is useful in the process of query construction. The **[Clear]** button clears the text in the SQL WHERE clause text field. The **[OK]** button closes the window and selects the features satisfying the query. The **[Cancel]** button closes the window without changing the current selection.

QGIS treats the resulting subset acts as if it where the entire layer. For example if you applied the filter above for 'Borough', you can not display, query, save or edit Anchorage, because that is a 'Municipality' and therefore not part of the subset.

The only exception is that unless your layer is part of a database, using a subset will prevent you from editing the layer.

12.7 Feldrechner

The  Field Calculator button in the attribute table allows you to perform calculations on the basis of existing attribute values or defined functions, for instance, to calculate length or area of geometry features. The results can be written to a new attribute field, a virtual field, or they can be used to update values in an existing field.

Tipp: Virtual Fields

- Virtual fields are not permanent and are not saved.
- To make a field virtual it must be done when the field is made.

The field calculator is now available on any layer that supports edit. When you click on the field calculator icon the dialog opens (see [figure_attributes_3](#)). If the layer is not in edit mode, a warning is displayed and using the

field calculator will cause the layer to be put in edit mode before the calculation is made.

The quick field calculation bar on top of the attribute table is only visible if the layer is editable.

In quick field calculation bar, you first select the existing field name then open the expression dialog to create your expression or write it directly in the field then click on **Update All** button.

12.7.1 Expression tab

In the field calculator dialog, you first must select whether you want to only update selected features, create a new attribute field where the results of the calculation will be added or update an existing field.

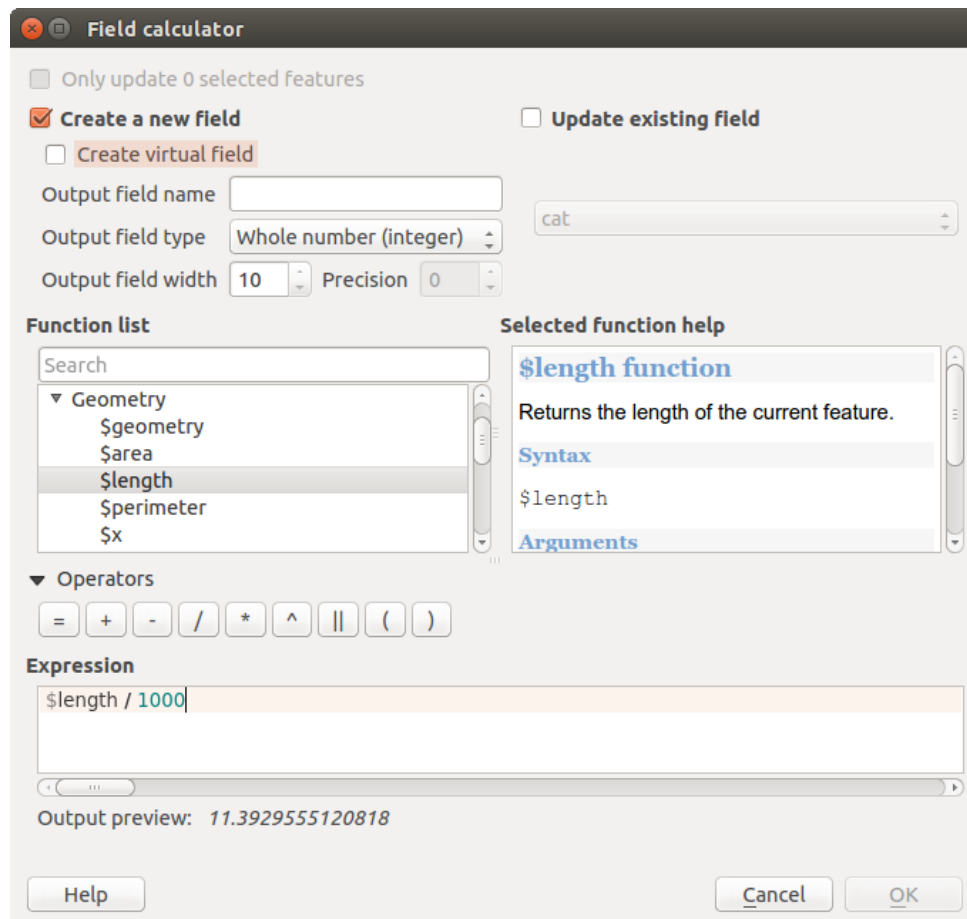







Figure 12.53: Feldrechner 

If you choose to add a new field, you need to enter a field name, a field type (integer, real or string), the total field width, and the field precision (see [figure_attributes_3](#)). For example, if you choose a field width of 10 and a field precision of 3, it means you have 6 digits before the dot, then the dot and another 3 digits for the precision.

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

1. Load the shapefile `railroads.shp` in QGIS and press  Open Attribute Table.
2. Klicken Sie auf  Bearbeitungsmodus umschalten und öffnen Sie den  Feldrechner Dialog.
3. Select the  *Create a new field* checkbox to save the calculations into a new field.
4. Add `length` as Output field name and `real` as Output field type, and define Output field width to be 10 and Precision, 3.

5. Now double click on function `$length` in the *Geometry* group to add it into the Field calculator expression box.
6. Vervollständigen Sie den Ausdruck indem Sie `"/1000"` im Feldrechnerausdruckfenster und klicken Sie **[OK]**.
7. You can now find a new field `length` in the attribute table.

The available functions are listed in *Ausdrücke* chapter.

12.7.2 Function Editor tab

With the Function Editor you are able to define your own Python custom functions in a comfortable way. The function editor will create new Python files in `qgis2pythonexpressions` and will auto load all functions defined when starting QGIS. Be aware that new functions are only saved in the `expressions` folder and not in the project file. If you have a project that uses one of your custom functions you will need to also share the `.py` file in the `expressions` folder.

Here's a short example on how to create your own functions:

```
@qgsfunction(args="auto", group='Custom')
def myfunc(value1, value2 feature, parent):
    pass
```

The short example creates a function 'myfunc' that will give you a function with two values. When using the `args='auto'` function argument the number of function arguments required will be calculated by the number of arguments the function has been defined with in Python (minus 2 - feature, and parent).

This function then can be used with the following expression:

```
myfunc('test1', 'test2')
```

Your function will be implemented in the 'Custom' *Functions* of the *Expression* tab after using the *Run Script* button.

Further information about creating Python code can be found on http://www.qgis.org/html/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/index.html

The function editor is not only limited to working with the field calculator, it can be found whenever you work with expressions. See also *Ausdrücke*.

.

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 ArcInfo Binary Grid, ArcInfo 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 may not have been 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 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 `Ctrl` or `Shift` key and clicking on multiple items in the *Open a GDAL Supported Raster Data Source* dialog.

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%)*
- *Auf aktuelle Ausdehnung strecken*
- *In der Übersicht anzeigen*
- *Entfernen*
- *Kopieren*
- *KBS für Layer setzen*
- *Layer-KBS dem Projekt zuweisen*
- *Speichern als ...*
- *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](#)).

Es gibt mehrere Menüs in diesem Dialog:

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

13.2.1 Menü Allgemein

Layerinformation

Das Menü *Allgemein* stellt grundlegende Informationen über den ausgewählten Rasterlayer dar, einschließlich der Layerquelle, dem Anzeigenamen (der verändert werden kann) und der Anzahl von Spalten, Zeilen und LeerWerten des Rasterlayers.

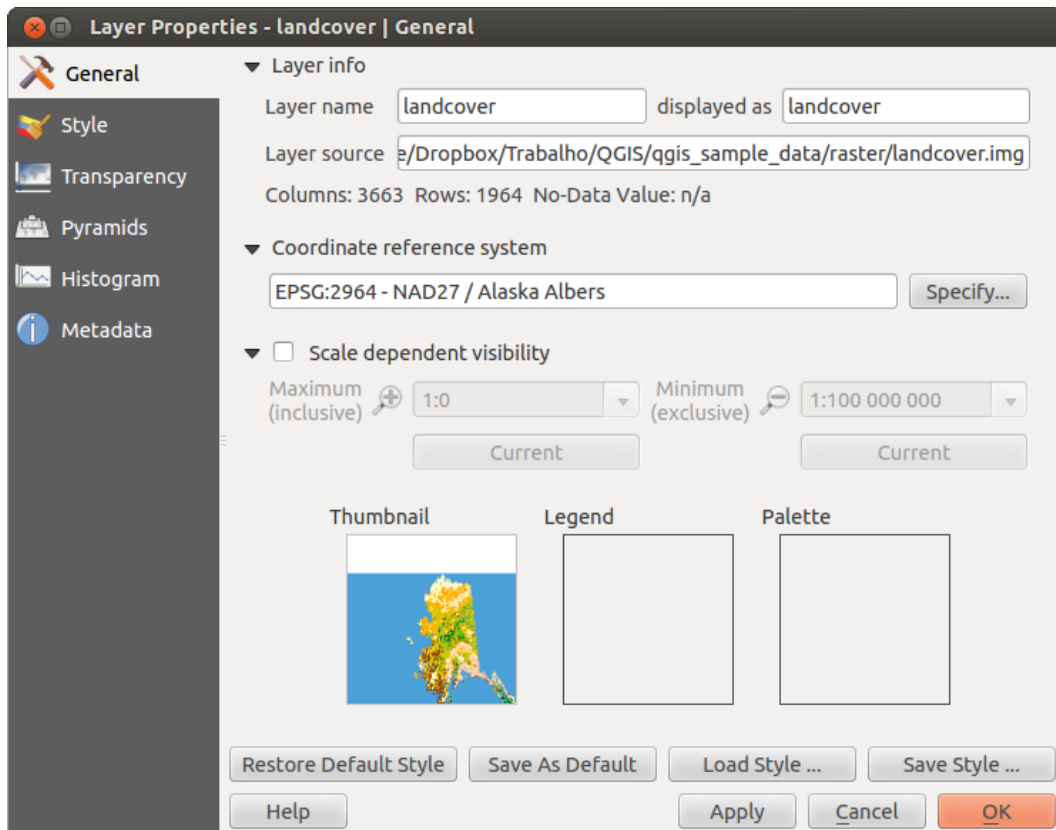


Figure 13.1: Raster Layers Properties Dialog 

Koordinatenbezugssystem

Hier können Sie das Koordinatenbezugssystem (KBS) als PROJ.4 Text ablesen. Wenn diese Einstellung nicht richtig ist können Sie Sie verändern indem Sie den Knopf [**Angeben**] klicken.

Maßstabsabhängige Sichtbarkeit

Zusätzlich kann eine skalenabhängige Sichtbarkeit eingestellt werden. Dazu muss das Kontrollkästchen aktiviert sein und ein entsprechender Maßstab, indem Ihre Daten im Kartenfenster dargestellt werden, eingetragen werden.

Unten können Sie einen Thumbnail, sein Legendensymbol und die Palette sehen.

13.2.2 Menü Stil

Kanalarstellung

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

1. Multikanalfarbe - wenn die Datei ein Multiband mit mehreren Kanälen ist (z.B. bei einem Satellitenbild mit mehreren Bändern)
2. Palette - wenn ein Einkanalbild eine indizierte Palette besitzt (z.B. benutzt bei digitalen Topographischen Karten)
3. Singleband gray - (one band of) the image will be rendered as gray; QGIS will choose this renderer if the file has neither multibands nor an indexed palette nor a continous palette (e.g., used with a shaded relief map)

- Einkanalpseudofarbe - diese Darstellung ist bei Dateien mit kontinuierlicher Palette oder Farbkarte (z.B. wie sie in Höhenkarten verwendet wird) möglich

Multikanalfarbe

Mit der Darstellung Multikanalfarbe werden drei ausgewählte Kanäle des Bildes dargestellt, wobei jedes Band die rote, grüne oder blaue Komponente zum Erstellen eines Farbbildes darstellt.

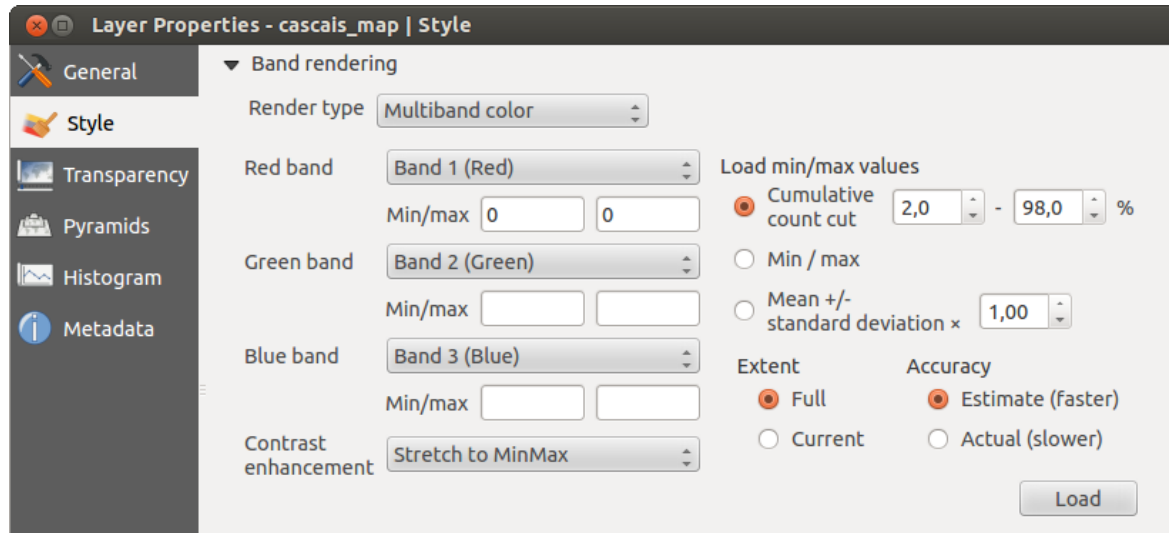


Figure 13.2: Raster Renderer - Multiband color 

This selection offers you a wide range of options to modify the appearance of your raster layer. 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.

Now you can scale the colors with the help of the *Load min/max values* section. A lot of images have a 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% to 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 all of the data included in the original image (e.g., QGIS creates a color table with 256 values, given the fact that you have 8 bit 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 calculations can also be made for the *Current* extent.

Tipp: Einen einzelnen Kanal eines Mehrkanal-Rasterlayers anzeigen

Wenn Sie sich nur einen einzelnen Kanal eines Multikanalfarbe Bildes (z.B. Rot) ansehen wollen kommen Sie vielleicht auf die Idee den Grün- und Blaukanal auf "Nicht gesetzt" einzustellen. Dies ist nicht der korrekte Weg. Um den Rotkanal darzustellen stellen Sie den Bildtyp auf 'Einkanalgraustufen' ein und wählen Sie dann Rot als Kanal, der für Grau benutzt werden soll, aus

Palette

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. Also, in QGIS 2.2. it's now possible to assign a label to the color values. The label appears in the legend of the raster layer then.

Kontrastverbesserung

Bemerkung: When adding GRASS rasters, the option *Contrast enhancement* will always be set automatically to

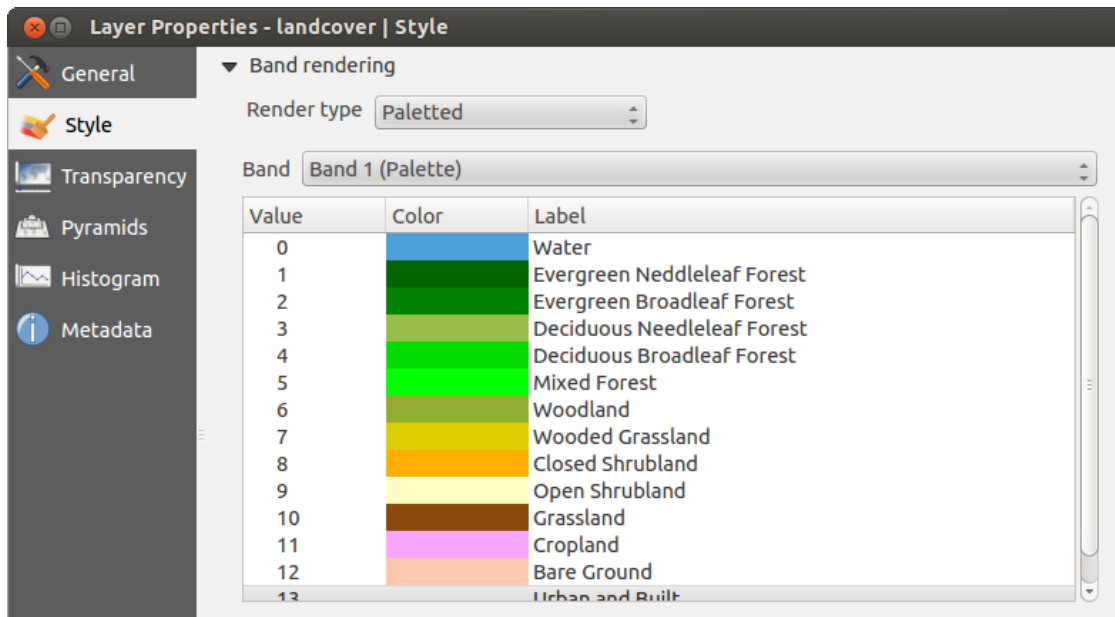


Figure 13.3: Raster Renderer - Paletted 

stretch to min max, regardless of if this is set to another value in the QGIS general options.

Einkanalgraustufen

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 by choosing the *Extent* first and then pressing [Load]. QGIS can *Estimate (faster)* the *Min* and *Max* values of the bands or use the *Actual (slower)* Accuracy.

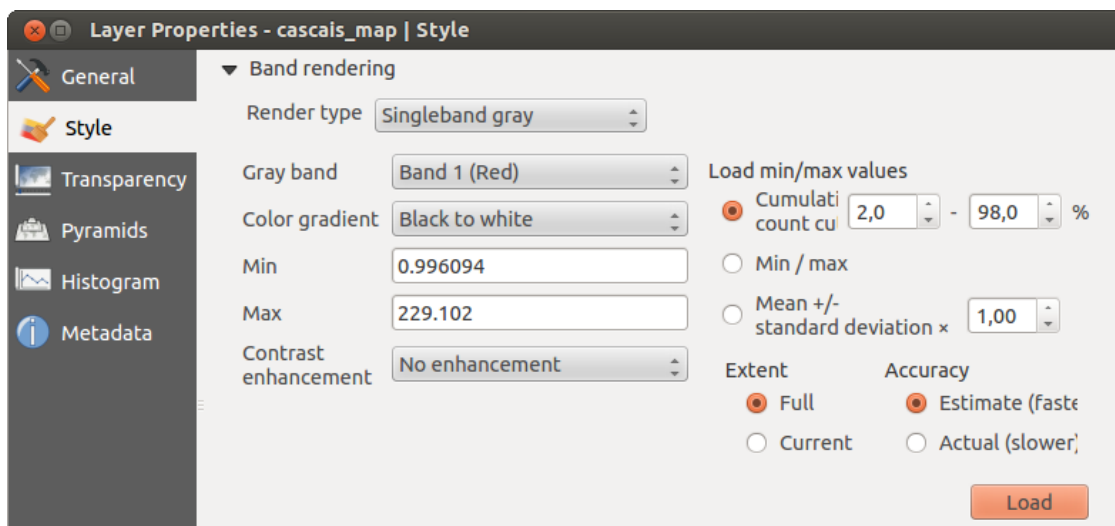


Figure 13.4: Raster Renderer - Singleband gray 

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% to 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 all of the data included in the original image, the second creates a color table 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.

Einkanalpseudofarbe

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. Es sind drei Typen von Farbinterpolation möglich:

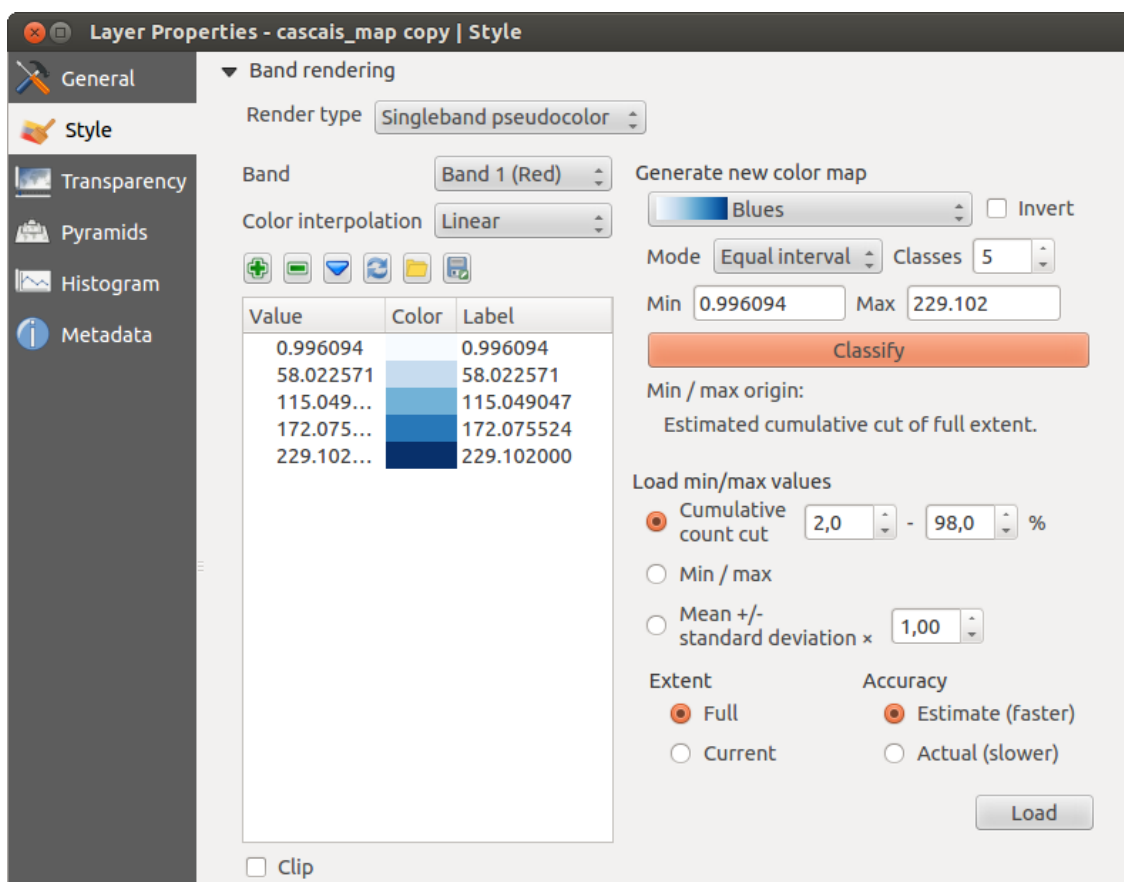











Figure 13.5: Raster Renderer - Singleband pseudocolor 🐧

1. Diskret
2. Linear
3. Genau

In the left block, the button  Add values manually adds a value to the individual color table. The 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 color maps. 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 color map by clicking the *Invert* checkbox. In the case of the *Mode*  'Continuous', QGIS creates classes automatically depending on the *Min* and *Max*. Defining *Min/Max* values can be done with the help of the *Load min/max values* section. A lot of images have a 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% to 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 all of the data included in the original image (e.g., QGIS creates a color table with 256 values, given the fact that you have 8 bit bands). You can also calculate your color table using the *Mean +/- standard deviation x 1,00*. Then, only the values within the standard deviation or within multiple standard deviations are considered for the color table.

Farbdarstellung

Für jede *Kanaldarstellung* ist eine *Farbdarstellung* möglich.

Sie können auch spezielle Darstellungseffekte für Ihre Rasterdatei(en) erreichen indem Sie Mischmodi verwenden (siehe *Vektorlayereigenschaften*).

Further settings can be made in modifying the *Brightness*, the *Saturation* and the *Contrast*. You can also 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'.

Abtastung

Die *Abtastung* Option kommt zur Erscheinung wenn Sie in ein Bild herein- oder herauszoomen. Abtastungsmodi können die Erscheinung der Karte optimieren. Sie berechnen eine neue Grauwertmatrix anhand einer geometrischen Transformation.

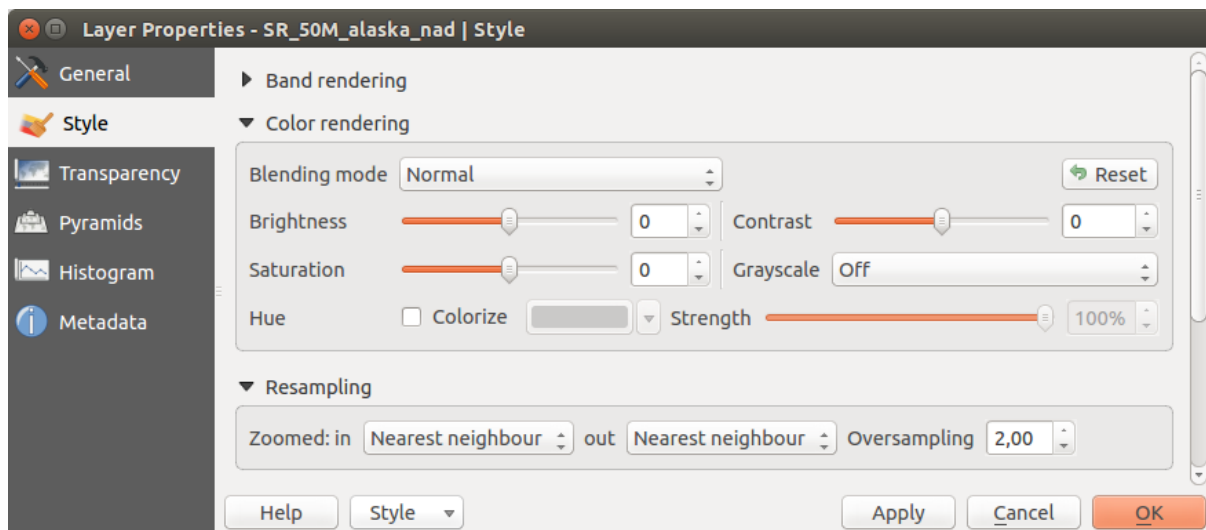



Figure 13.6: Raster Rendering - Resampling 🐧

Wenn Sie die 'Nächster Nachbar' Methode anwenden kann die Karte eine pixelige Struktur beim Hineinzoomen haben. Dieses Erscheinungsbild kann verbessert werden indem man die 'Bilinear' oder 'Kubisch' Methode verwendet, die scharfe Objekte verwischt. Der Effekt ist ein weicheres Bild. Diese Methode kann z.B. auf digitale Topographische Karten angewendet werden.


13.2.3 Menü Transparenz

QGIS has the ability to display each raster layer at a different transparency level. 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 raster layer (e.g., a shaded relief map overlaid by a classified raster map). This will make the look of the map more three dimensional.



Zusätzlich können Sie einen Rasterwert eingeben der als **Leerwert** im *Zusätzlicher Leerwert* Menü behandelt wird.

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

As an example, we want to set the water of our example raster file `landcover.tif` to a transparency of 20%. The following steps are necessary:

1. Laden Sie die Rasterdatei `landcover.tif`.
2. Öffnen Sie den Dialog *Layereigenschaften* indem Sie auf den Namen in der Legende doppelklicken, oder im Rechte-Maustaste Menü *Eigenschaften* auswählen.
3. Wählen Sie das Menü *Transparenz*.
4. Wählen Sie 'Keines' aus dem *Transparenzkanal* Menü.
5. Click the  *Add values manually* button. A new row will appear in the pixel list.
6. Geben Sie den Rasterwert in die 'Von' und 'Nach' Spalte ein (wir benutzen hier 0) und passen Sie die Transparenz auf 20% an.
7. Drücken Sie den Knopf [**Anwenden**] und schauen Sie sich das Ergebnis an.

Sie können Schritte 5 und 6 wiederholen um mehr Werte mit benutzerdefinierter Transparenz einzustellen.

As you can see, it 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 Menü Pyramiden

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
- Kubisch
- Modus
- Keine

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 Originaldatei verändern kann und sind sie erstmal erstellt können Sie nicht entfernt werden. Wenn Sie eine 'nichtpyramidierte' Version Ihres Rasters erhalten wollen, machen Sie eine Backupkopie vor dem Erstellen von Pyramiden.

13.2.5 Menü Histogramm

The *Histogram* menu allows you to view the distribution of the bands or colors in your raster. The histogram 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

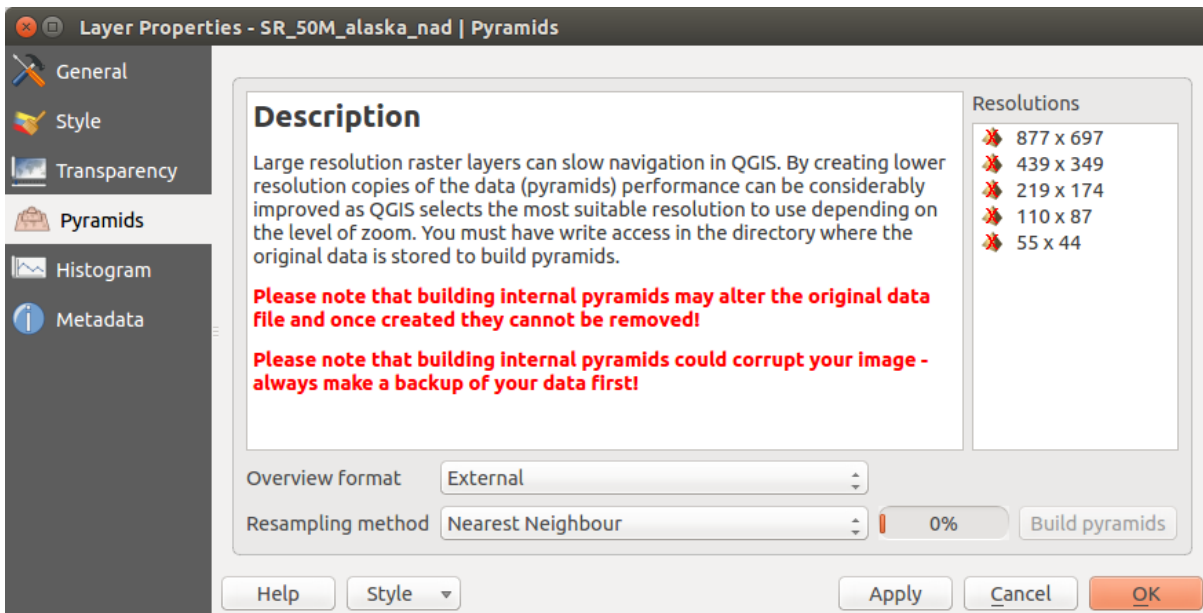


Figure 13.7: The Pyramids Menu 

to min/max'. With the *Actions* option, you can 'Reset' and 'Recompute histogram' after you have chosen the *Min/max options*.

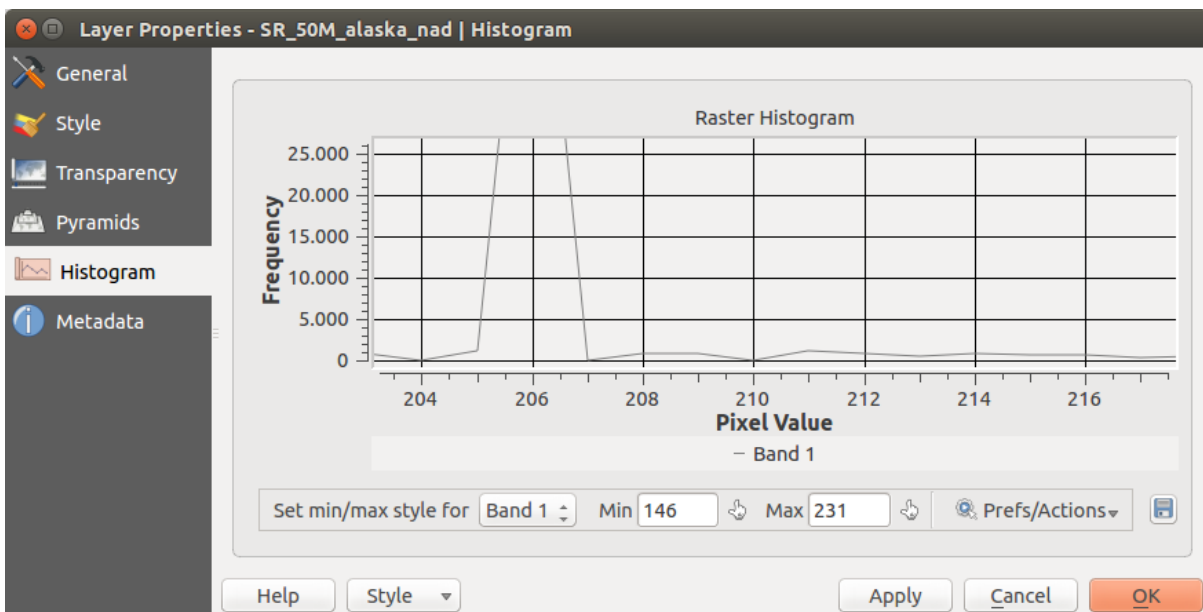


Figure 13.8: Raster Histogram 

13.2.6 Menü Metadaten

Das *Metadaten* Menü stellt eine Fülle von Informationen über den Rasterlayer dar, einschließlich Statistiken über jeden Kanal im aktuellen Rasterlayer. In diesem Menü können Einträge für *Beschreibung*, *Beschreibung*, *Metadaten-URL* und *Eigenschaften* gemacht werden. In *Eigenschaften* werden Statistiken nach dem Prinzip 'was brauche ich' erstellt, so dass es gut sein kann dass für einen Rasterlayer noch keine Statistik erstellt oder gesammelt wurde.

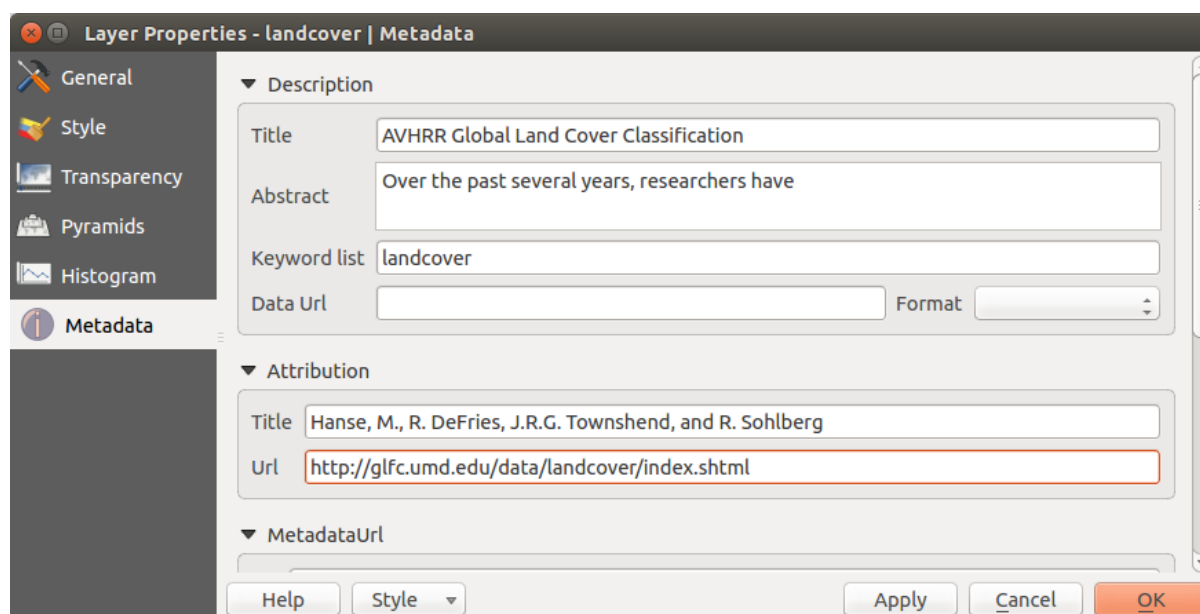


Figure 13.9: Raster Metadata 

13.3 Rasterrechner

The *Raster Calculator* in the *Raster* menu allows you to perform calculations on the basis of existing raster pixel values (see [figure_raster_10](#)). The results are written to a new raster layer with a GDAL-supported format.

The **Raster bands** list contains all loaded raster layers that can be used. To add a raster to the raster calculator expression field, double click its name in the Fields list. You can then use the operators to construct calculation expressions, or you can just type them into the box.

In the **Result layer** section, you will need to define an output layer. You can then define the extent of the calculation area based on an input raster layer, or based on X,Y coordinates and on columns and rows, to set the resolution of the output layer. If the input layer has a different resolution, the values will be resampled with the nearest neighbor algorithm.

The **Operators** section contains all available 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!

With the *Add result to project* checkbox, the result layer will automatically be added to the legend area and can be visualized.

13.3.1 Beispiele

Convert elevation values from meters to feet

Creating an elevation raster in feet from a raster in meters, you need to use the conversion factor for meters to feet: 3.28. The expression is:

```
"elevation@1" * 3.28
```

Eine Maske verwenden

If you want to mask out parts of a raster – say, for instance, because you are only interested in elevations above 0 meters – you can use the following expression to create a mask and apply the result to a raster in one step.

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

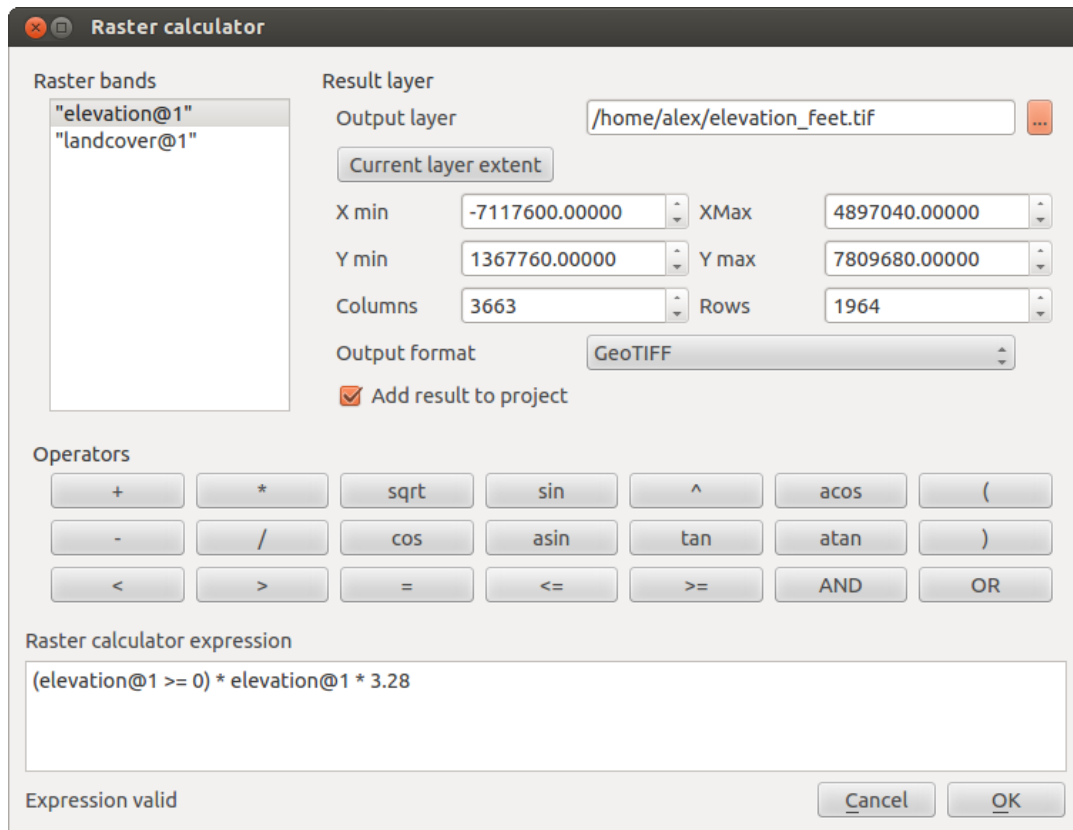


Figure 13.10: Rasterrechner 

In other words, for every cell greater than or equal to 0, set its value to 1. Otherwise set it to 0. This creates the mask on the fly.

If you want to classify a raster – say, for instance into two elevation classes, you can use the following expression to create a raster with two values 1 and 2 in one step.

```
("elevation@1" < 50) * 1 + ("elevation@1" >= 50) * 2
```

In other words, for every cell less than 50 set its value to 1. For every cell greater than or equal 50 set its value to 2.

.

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, behördlichen Bereichen, aus der Forschung sowie aus Non-Profit Organisationen Vereinen. Die Mitglieder entwickeln und implementieren Standards für den Austausch räumlicher Daten, GIS-Datenprocessing und standardisierte Bereitstellung von Geodaten.

Zur Beschreibung von geographischen Objekten in einem einfachen Datenmodell wurden von OGC 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. In particular, it has been tested against publicly accessible servers such as DEMIS.

A WMS server acts 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 format would typically be JPEG or PNG.

WMS is generically a REST (Representational State Transfer) service rather than a full-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 server on 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.

Überblick über die WMTS Unterstützung

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 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, 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.

Um die Daten in einer Vielzahl von Maßstäben je nach Anforderung darzustellen werden die WMTS Tile Sets in mehreren verschiedenen Maßstäben erstellt und dem GIS Client zur Abfrage bereitgestellt.

Das Diagramm veranschaulicht das Konzept der Tile Sets:

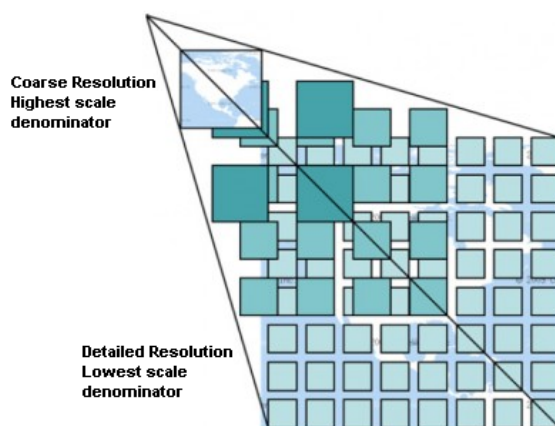


Figure 14.1: Konzept der WMTS Tile Sets

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 must open the WMS/WMTS interface and add the following string to the URL of the WMTS tile service:

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

Ein Beispiel für diesen Typ von Adresse ist

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

Zu Testzwecken funktioniert der topo2 Layer in diesem WMTS gut. Indem man diese Zeichenfolge hinzufügt gibt man an dass ein WMTS Web Service anstatt eines WMS Service benutzt werden soll.

2. Der **RESTful WMTS** Service erfordert eine andere Form, eine einfache URL. Das von der OGC empfohlene Format ist:

```
{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 of this type of address for the case of an Austrian basemap is <http://maps.wien.gv.at/basemap/1.0.0/WMTSCapabilities.xml>.


Bemerkung: You can still find some old services called WMS-C. These services are quite similar to WMTS

(i.e., same purpose but working a little bit differently). You can manage them the same as you do 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.

Wenn Sie WMTS lesen können Sie auch an WMS-C denken.

WMS/WMTS Server auswählen


The first time you use the WMS feature in QGIS, there are no servers defined.

Begin by clicking the  Add WMS layer button on the toolbar, or selecting *Layer* → *Add WMS Layer...*

Der Dialog *Layer eines WM(T)S-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 Demo 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 Serververbindungs Dropdown Box verwendet und kann diese dann von anderen WMS Servern unterscheiden.
URL	URL des Servers der die Daten bereitstellt. Dies muss ein auflösbarer Hostname sein- das gleiche Format das Sie auch benutzen würden um eine Telnetverbindung zu öffnen oder einen Ping an einen Host zu senden.
Benutzername	Benutzername um einen abgesicherten WMS Server anzubinden. Dieser Parameter ist optional.
Passwort	Passwort für einen grundlegend authentifizierten WMS Server. Dieser Parameter ist optional.
Gemeldete GetMap-URI aus Diensteigenschaften ignorieren	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Gemeldete GetMap/GetTile-URI aus Diensteigenschaften ignorieren.</i> Verwenden Sie die vorgegebene URI aus dem URL Feld oben.
Gemeldete GetFeatureInfo-URI ignorieren	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Gemeldete GetFeatureInfo-URI ignorieren.</i> Verwenden Sie die vorgegebene URI aus dem URL Feld oben.

Tabelle OGC 1: WMS Verbindungs-Parameter

If you need to set up a proxy server to be able to receive WMS services from the internet, you can add your proxy server in the options. Choose *Settings* → *Options* and click on the *Network & Proxy* tab. There, you can add your proxy settings and enable them by setting *Use proxy for web access*. Make sure that you select the correct proxy type from the *Proxy type*  drop-down menu.

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

Tipp: WMS-Server-URLs

Vergewissern Sie sich beim Eingeben der WMS Server URL dass Sie nur die einfache URL eingeben. Zum Beispiel sollten keine Fragmente wie `request=GetCapabilities` oder `version=1.0.0` enthalten sein.

WMS/WMTS Layer laden

Nachdem Sie erfolgreich Ihre Parameter eingetragen haben können Sie den **[Verbinden]** Knopf zum abrufen der Fähigkeiten des ausgewählten Servers verwenden. Dies beinhaltet die Bildkodierung, Layerstile und Projektionen. Da dies eine Netzwerkoperation ist hängt die Schnelligkeit der Antwort von der Qualität Ihrer Netzwerkverbindung zum WMS Server ab. Während Daten vom WMS Server heruntergeladen werden wird der Downloadfortschritt links unten im WMS Dialog visualisiert.

Your screen should now look a bit like [figure_OGR_1](#), which shows the response provided by the European Soil Portal WMS server.

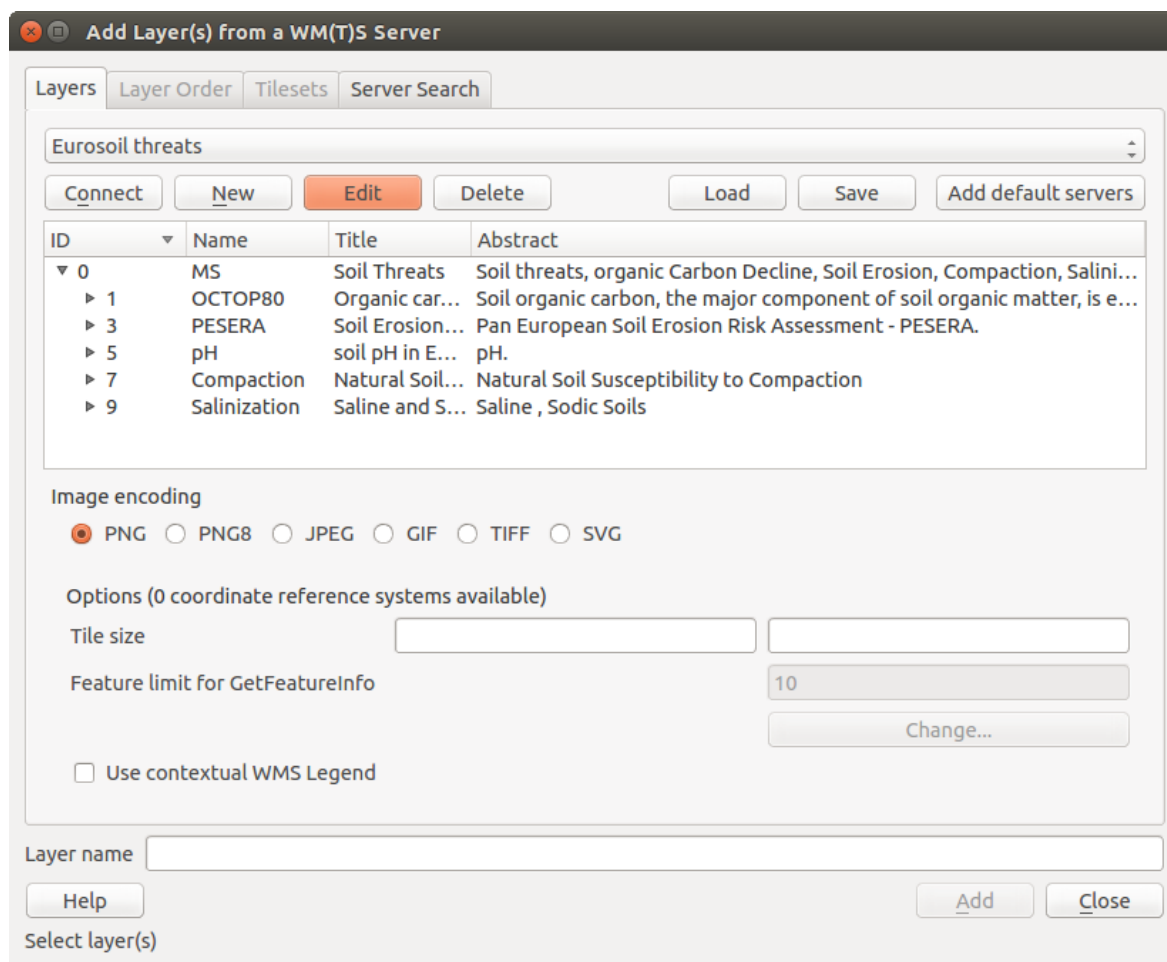


Figure 14.2: Dialog for adding a WMS server, showing its available layers 

Bildkodierung

Der *Bildkodierung* Bereich listet die Formate die sowohl vom Client als auch vom Server unterstützt werden auf. Wählen Sie eines abhängig von Ihren Anforderungen an die Bildqualität aus.

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.

Verwenden Sie JPEG wenn Sie damit rechnen das die WMS Daten photographischen Charakter haben und/oder Sie ein Verlust an Bildqualität nicht stört. Dieser Kompromiss reduziert typischerweise die Datentransferbedingungen um das fünffache verglichen mit PNG.

Verwenden Sie PNG wenn Sie eine genaue Wiedergabe der Originaldaten erzielen wollen und die erhöhten Datentransferbedingungen Sie nicht stören.

Optionen

Der Optionen Bereich des Dialogs stellt ein Textfeld zur Verfügung in das Sie einen *Layernamen* für den WMS Layer hinzufügen können. Dieser Name wird nach dem Laden in der Legende erscheinen.

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.

Finally you can activate *Use contextual WMS-Legend* if the WMS Server supports this feature. Then only the relevant legend for your current map view extent will be shown and thus will not include legend items for things you can't see in the current map.

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 Bildstilen 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 WMS 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 abhängig von den Fähigkeiten des WMS in mehreren KBS dargestellt werden.

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.

Serversuche

Within QGIS, you can search for WMS servers. [Figure_OGC_2](#) shows the *Server Search* tab with the *Add Layer(s) from a Server* dialog.

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 *Layers* tab. QGIS has automatically 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

Wenn Sie WMTS (gecachte WMS) Dienste verwenden wie

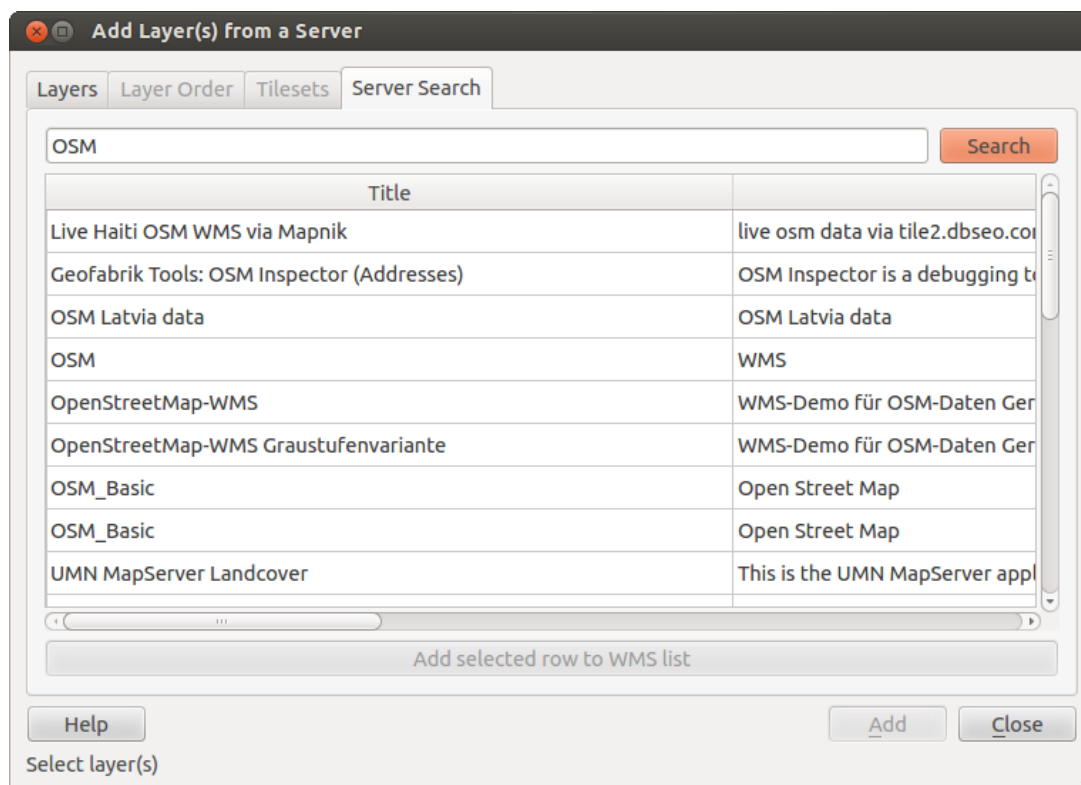



Figure 14.3: Dialog for searching WMS servers after some keywords 🐧


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

you are able to browse through the *Tilesets* tab 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 by selecting *Settings* → *Panels* (KDE and Windows) or *View* → *Panels* (Gnome and MacOSX), then choosing *Tile scale*. This gives you the available scales from the tile server with a nice slider docked in.

Das Objekte abfragen Werkzeug

Once you have added a WMS server, and if any layer from a WMS server is queryable, you can then use the  *Identify* tool to select a pixel on the map canvas. A query is made to the WMS server for each selection made. The results of the query are returned in plain text. The formatting of this text is dependent on the particular WMS server used. **Formatauswahl**

Wenn durch den Server mehrere Formate unterstützt werden wird dem Objekte abfragen Dialog automatisch eine Kombobox mit den unterstützten Formaten hinzugefügt und das ausgewählte Format kann im Projekt für den Layer gespeichert werden. **GML Formatunterstützung**

The  *Identify* tool supports WMS server response (GetFeatureInfo) in GML format (it is called Feature in the QGIS GUI in this context). If “Feature” format is supported by the server and selected, results of the Identify tool are vector features, as from a regular vector layer. When a single feature is selected in the tree, it is highlighted in the map and it can be copied to the clipboard and pasted to another vector layer. See the example setup of the UMN Mapserver below to support GetFeatureInfo in 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

Nachdem Sie einen WMS Server hinzugefügt haben können Sie sich seine Eigenschaften mit einem Rechtsklick in der Legende und dem Auswählen von *Eigenschaften* ansehen. **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.

Zeigen der WMS Legendengrafik im Inhaltsverzeichnis und in der Druckzusammenstellung

The QGIS WMS data provider is able to display a legend graphic in the table of contents' layer list and in the map composer. The WMS legend will be shown only if the WMS server has `GetLegendGraphic` capability and the layer has `getCapability url` specified, so you additionally have to select a styling for the layer.

Wenn eine `legendGraphic` verfügbar ist, wird diese unter dem Layer angezeigt. Sie ist klein und Sie müssen darauf klicken um Sie in Ihrer tatsächlichen Größe (gemäß den `QgsLegendInterface` Architekturlimitationen) zu öffnen. Das Klicken auf die Legende des Layers öffnet einen Rahmen mit einer Legende in voller Auflösung.


In the print composer, the legend will be integrated at its original (downloaded) dimension. Resolution of the legend graphic can be set in the item properties under `Legend -> WMS LegendGraphic` to match your printing requirements

Die Legende wird Kontextinformationen basiert auf dem aktuellen Maßstab darstellen. Die WMS Legende wird nur gezeigt wenn der WMS Server eine `GetLegendGraphic` Capability hat und für dem Layer eine `getCapability URL` angegeben wurde, also müssen Sie einen Stil auswählen.

Einschränkungen des WMS-Klienten

Not all possible WMS client functionality had been included in this version of QGIS. Some of the more noteworthy exceptions follow.

WMS-Layereigenschaften ändern

Once you've completed the  Add WMS layer procedure, there is no way to change the settings. A work-around is to delete the layer completely and start again.

WMS-Server, die eine Authentifizierung benötigen

Derzeit werden öffentlich zugängliche und gesicherte WMS Services unterstützt. Die gesicherten WMS Server können mit öffentlicher Authentifizierung angebunden werden. Sie können die (optionalen) Anmeldeinformationen hinzufügen wenn Sie einen WMS Server hinzufügen. Schlagen Sie unter Abschnitt *WMS/WMTS Server auswählen* Details nach.

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: QGIS WMS Mapserver

Since Version 1.7.0, QGIS has its own implementation of a WMS 1.3.0 Mapserver. Read more about this in chapter *QGIS as OGC Data Server*.

14.1.2 WCS Client



Ein Web Coverage Service (WCS) stellt eine Anbindung zu Rasterdaten in Formaten die nützlich für die client-seitige Darstellung, als Input für wissenschaftliche Modelle und für andere Clients zur Verfügung. Der

WCS ist vergleichbar zu WFS und WMS. Als WMS und WFS Service Instanz erlaubt der WCS den Clients Teile von Serverinformationsbeständen basierend auf räumlichen Einschränkungen und Abfragekriterien auszuwählen.

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 (i.e., each server implements it in a 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 to 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 the 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.

Im Allgemeinen verhält sich das Hinzufügen eines WFS Layers sehr ähnlich wie die Vorgehensweise die beim WMS verwendet wird. Der Unterschied besteht darin dass keine voreingestellten Server definiert sind, also müssen wir eigene hinzufügen.

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 ein (siehe oben).
5. Klicken Sie **[OK]**.
6. Choose 'DM Solutions' from the *Server Connections*  drop-down list.
7. Klicken Sie **[Verbinden]**.
8. Warten Sie bis die Layerliste aufgefüllt ist.
9. Wählen Sie den *Parks* Layer aus der Liste.
10. Klicken Sie **[Hinzufügen]** um den Layer zur Karte hinzuzufügen.

Beachten Sie dass auch jede Proxyeinstellung die Sie in Ihren eingestellt haben berücksichtigt wird.

You'll notice the download progress is visualized in the lower left 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

You can find additional WFS servers by using Google or your favorite search engine. There are a number of lists with public URLs, some of them maintained and some not.

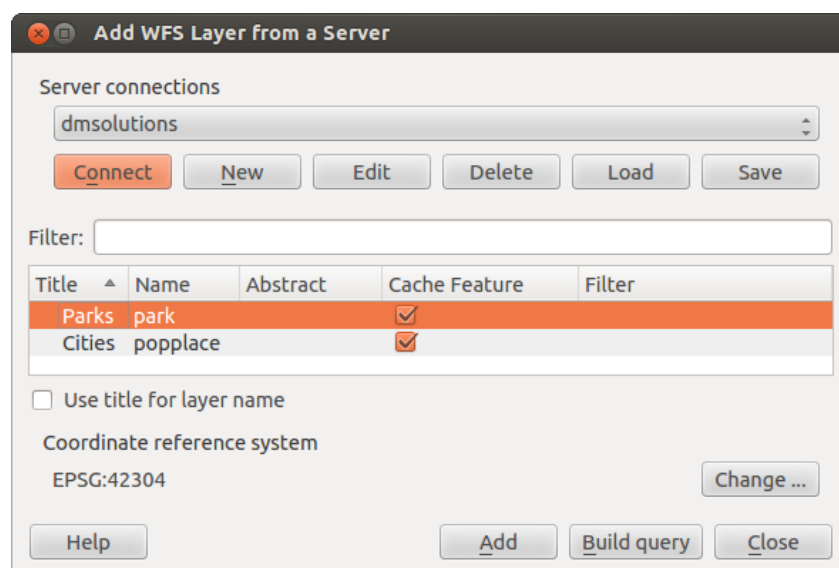



Figure 14.4: Adding a WFS layer 

14.2 QGIS as OGC Data Server

QGIS Server is an open source WMS 1.3, WFS 1.0.0 and WCS 1.1.1 implementation that, 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 web server (e.g., Apache, Lighttpd). It has Python plugin support allowing for fast and efficient development and deployment of new features. It is funded by the EU projects Orchestra, Sany and the city of Uster in Switzerland.

QGIS Server uses QGIS as back end 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.

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.

In one of the following manuals, we will provide a sample configuration to set up a QGIS Server. 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-mapserv-a-wms-server-for-the-masses/>

14.2.1 Sample installation on Debian Squeeze

At this point, we will give a short and simple sample installation how-to for a minimal working configuration using Apache2 on Debian Squeeze. Many other OSs provide packages for QGIS Server, too. If you have to build it all from source, please refer to the URLs above.

Firstly, add the following debian GIS repository by adding the following repository:

```
$ cat /etc/apt/sources.list.d/debian-gis.list
deb http://qgis.org/debian trusty main
deb-src http://qgis.org/debian trusty main
```

```
$ # Add keys
$ sudo gpg --recv-key DD45F6C3
```

```
$ sudo gpg --export --armor DD45F6C3 | sudo apt-key add -
$ # Update package list
$ sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade
```

Now, install QGIS-Server:

```
$ sudo apt-get install qgis-server python-qgis
```

Installation of a HelloWorld example plugin for testing the servers. You create a directory to hold server plugins. This will be specified in the virtual host configuration and passed on to the server through an environment variable:

```
$ sudo mkdir -p /opt/qgis-server/plugins
$ cd /opt/qgis-server/plugins
$ sudo wget https://github.com/el Paso/qgis-helloserver/archive/master.zip
$ # In case unzip was not installed before:
$ sudo apt-get install unzip
$ sudo unzip master.zip
$ sudo mv qgis-helloserver-master HelloServer
```

Install the Apache server in a separate virtual host listening on port 80. Enable the rewrite module to pass HTTP BASIC auth headers:

```
$ sudo a2enmod rewrite
$ cat /etc/apache2/conf-available/qgis-server-port.conf
Listen 80
$ sudo a2enconf qgis-server-port
```

This is the virtual host configuration, stored in `/etc/apache2/sites-available/001-qgis-server.conf`:

```
<VirtualHost *:80>
    ServerAdmin webmaster@localhost
    DocumentRoot /var/www/html

    ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/qgis-server-error.log
    CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/qgis-server-access.log combined

    # Longer timeout for WPS... default = 40
    FcgidIOTimeout 120
    FcgidInitialEnv LC_ALL "en_US.UTF-8"
    FcgidInitialEnv PYTHONIOENCODING UTF-8
    FcgidInitialEnv LANG "en_US.UTF-8"
    FcgidInitialEnv QGIS_DEBUG 1
    FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_FILE /tmp/qgis-000.log
    FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_LEVEL 0
    FcgidInitialEnv QGIS_PLUGINPATH "/opt/qgis-server/plugins"

    # ABP: needed for QGIS HelloServer plugin HTTP BASIC auth
    <IfModule mod_fcgid.c>
        RewriteEngine on
        RewriteCond %{HTTP:Authorization} .
        RewriteRule .* - [E=HTTP_AUTHORIZATION:%{HTTP:Authorization}]
    </IfModule>

    ScriptAlias /cgi-bin/ /usr/lib/cgi-bin/
    <Directory "/usr/lib/cgi-bin">
        AllowOverride All
        Options +ExecCGI -MultiViews +FollowSymLinks
        # for apache2 > 2.4
        Require all granted
        #Allow from all
    </Directory>
</VirtualHost>
```


Now enable the virtual host and restart Apache:

```
$ sudo a2ensite 001-qgis-server
$ sudo service apache2 restart
```

Test the server with the HelloWorld plugin:

```
$ wget -q -O - "http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=HELLO"
HelloServer!
```

You can have a look at the default GetCapabilities of the QGIS server at:
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities

Tip: If you work with a feature that has many nodes then modifying and adding a new feature will fail. In this case it is possible to insert the following code into the `001-qgis-server.conf` file:

```
<IfModule mod_fcgid.c>
FcgidMaxRequestLen 26214400
FcgidConnectTimeout 60
</IfModule>
```

14.2.2 Creating a WMS/WFS/WCS from a QGIS project

To provide a new QGIS Server WMS, WFS or WCS, 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 the project CRS, if not already defined.

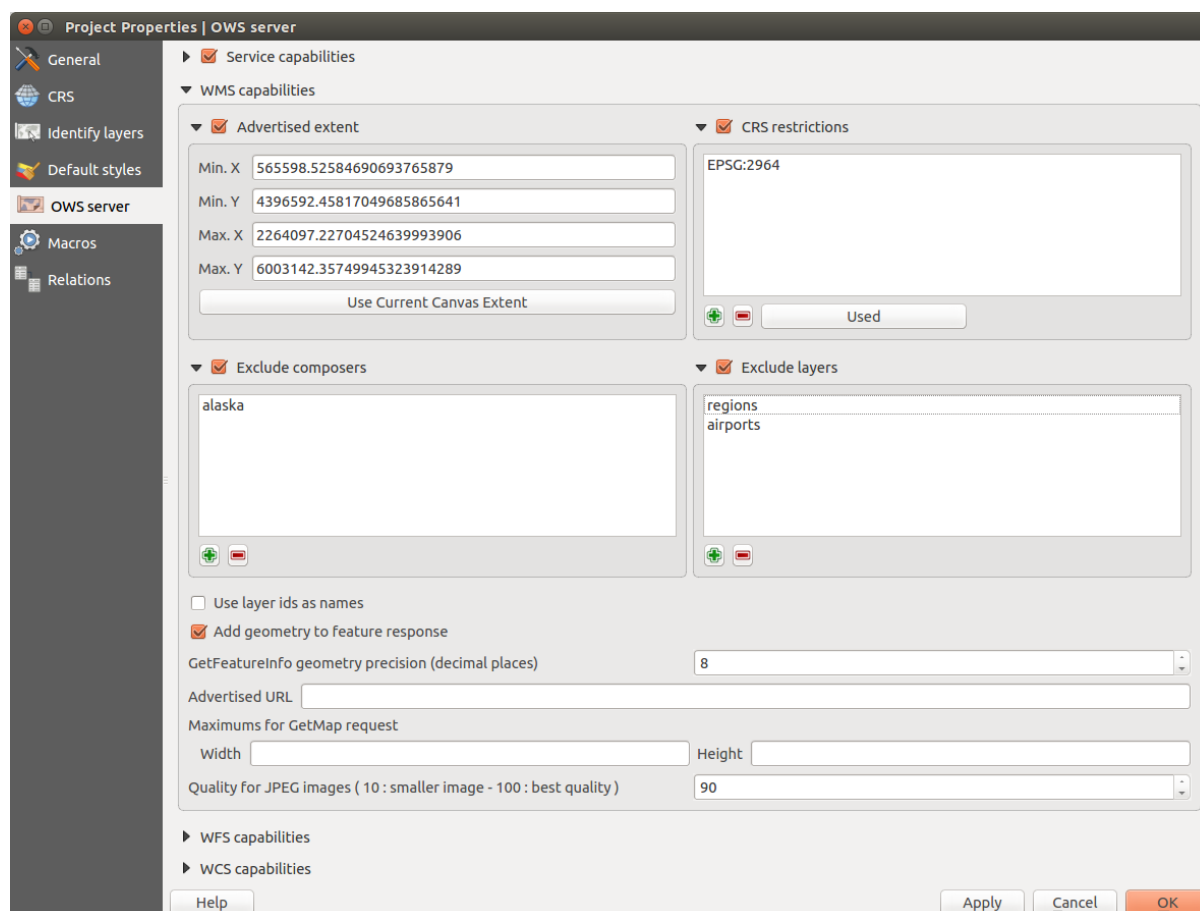




Figure 14.5: Definitions for a QGIS Server WMS/WFS/WCS project (KDE)


Then, go to the *OWS Server* menu of the *Project* → *Project Properties* dialog and provide some information about the OWS in the fields under *Service Capabilities*. This will appear in the *GetCapabilities* response of the WMS, WFS or WCS. 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.

WMS capabilities

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 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 *Ctrl* key if you want to select multiple entries at once.

You can receive requested *GetFeatureInfo* as plain text, XML and GML. Default is XML, text or GML format depends the output format chosen for the *GetFeatureInfo* request.

If you wish, you can check *Add geometry to feature 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*.

If one of your layers uses the Map Tip display (i.e. to show text using expressions) this will be listed inside the *GetFeatureInfo* output. If the layer uses a Value Map for one of his attributes, also this information will be shown in the *GetFeatureInfo* output.

QGIS support the following request for WMS service:

- *GetCapabilities*
- *GetMap*
- *GetFeatureInfo*
- *GetLegendGraphic* (SLD profile)
- *DescribeLayer* (SLD profile)
- *GetStyles* (custom QGIS profile)

WFS capabilities

In the *WFS capabilities* area, you can select the layers that you want to publish 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.

QGIS support the following request for WFS service:

- *GetCapabilities*
- *DescribeFeatureType*
- *GetFeature*

- Transaction

WCS capabilities

In the *WCS capabilities* area, you can select the layers that you want to publish as WCS. If you enter a URL in the *Advertised URL* field of the *WCS capabilities* section, QGIS Server will advertise this specific URL in the WCS GetCapabilities response.

Speichern Sie die Sitzung jetzt in eine Projektdatei `alaska.qgs`. Um das Projekt als WMS/WFS bereitzustellen erstellen wir einen neuen Ordner `/usr/lib/cgi-bin/project` mit Verwaltungsrechten und fügen eine Projektdatei `alaska.qgs` und eine Kopie der `qgis_mapserv.fcgi` Datei hinzu - das ist alles.

Now we test our project WMS, WFS and WCS. Add the WMS, WFS and WCS as described in [WMS/WMTS Layer laden](#), [WFS und WFS-T Klient](#) and [WCS Client](#) to QGIS and load the data. The URL is:

```
http://localhost/cgi-bin/project/qgis_mapserv.fcgi
```

QGIS support the following request for WCS service:

- GetCapabilities
- DescribeCoverage
- GetCoverage

Den OWS feinabstimmen

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 checkbox 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 section Annotation Tools in [Allgemeine Werkzeuge](#) 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 need either 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.

Zusätzliche Parameter die vom WMS GetMap Request unterstützt werden.

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.

Beispiel:

```
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?\nREQUEST=GetMap&MAP=/home/qgis/mymap.qgs&...
```

- **DPI** Parameter: Der **DPI** Parameter kann verwendet werden um die angefragte Ausgabeauflösung anzugeben.

Beispiel:

```
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?REQUEST=GetMap&DPI=300&...
```

- **OPACITIES** Parameter: Die Deckkraft kann auf Layer- oder Gruppenebene eingestellt werden. Zugelassene Werte bewegen sich von 0 (ganz transparent) bis 255 (volle Abdeckung).

Beispiel:

```
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?\
REQUEST=GetMap&LAYERS=mylayer1,mylayer2&OPACITIES=125,200&...
```

QGIS Server logging

To log requests send to server, set the following environment variables:

- **QGIS_SERVER_LOG_FILE**: Legen sie Pfad und Dateiname fest. Vergewissern Sie sich dass der Server die richtigen Rechte zum Schreiben in eine Datei hat. Die Datei sollte automatisch erstellt werden, senden Sie einfach ein paar Requests an den Server. Wenn sie nicht auftaucht überprüfen Sie die Rechte.
- **QGIS_SERVER_LOG_LEVEL**: Bestimmen Sie den gewünschten Loglevel. Mögliche Werte sind:
 - 0 INFO (alle Requests loggen),
 - 1 WARNING,
 - 2 CRITICAL (loggt nur kritische Fehler, geeignet für Produktionszwecke).

Beispiel:

```
SetEnv QGIS_SERVER_LOG_FILE /var/tmp/qgislog.txt
SetEnv QGIS_SERVER_LOG_LEVEL 0
```

Note

- Wenn Sie das Fcgid Modul benutzen verwenden Sie FcgidInitialEnv anstelle von SetEnv!
- Server logging is enabled also if executable is compiled in release mode.

Umgebungsvariablen

- **QGIS_OPTIONS_PATH**: The variable specifies path to directory with settings. It works the same ways as QGIS application `-optionspath` option. It is looking for settings file in `<QGIS_OPTIONS_PATH>/QGIS/QGIS2.ini`. For exaple, to set QGIS server on Apache to use `/path/to/config/QGIS/QGIS2.ini` settings file, add to Apache config:

```
SetEnv QGIS_OPTIONS_PATH "/path/to/config/"
```

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. GPS 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 receiver's 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.

To load a GPX file, you first need to load the plugin. *Plugins* →  *Plugin Manager...* opens the Plugin Manager Dialog. Activate the *GPS Tools* checkbox. When this plugin is loaded, a button with a small handheld GPS device will show up in the toolbar and in *Layer* → *Create Layer* → :

-  GPS Tools
-  *Create new GPX Layer*

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**].

Use the [**Browse...**] button to select the GPX file, then use the checkboxes to select the feature types you want to load from that GPX file. Each feature type will be loaded in a separate layer when you click [**OK**]. The file `national_monuments.gpx` only includes waypoints.

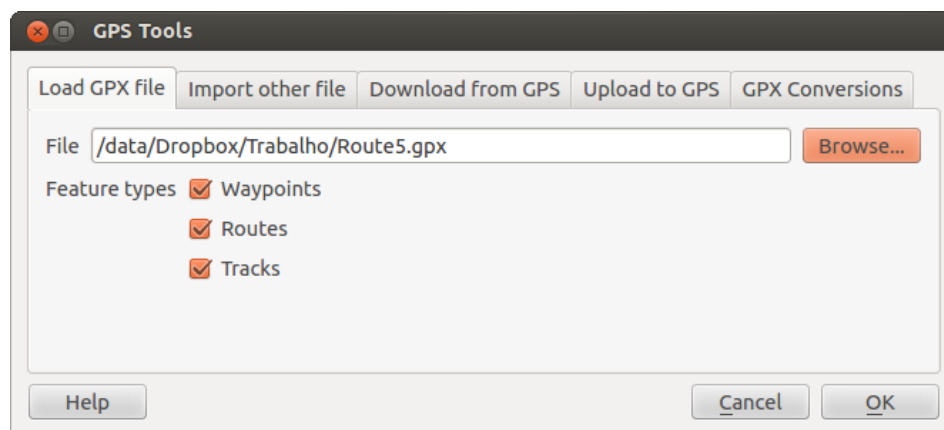


Figure 15.1: The *GPS Tools* dialog window 

Bemerkung: GPS units allow you to store data in different coordinate systems. When downloading a GPX 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 WGS 84 (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`.
-  Unter Windows ist dies `COM1` oder `COM2`.

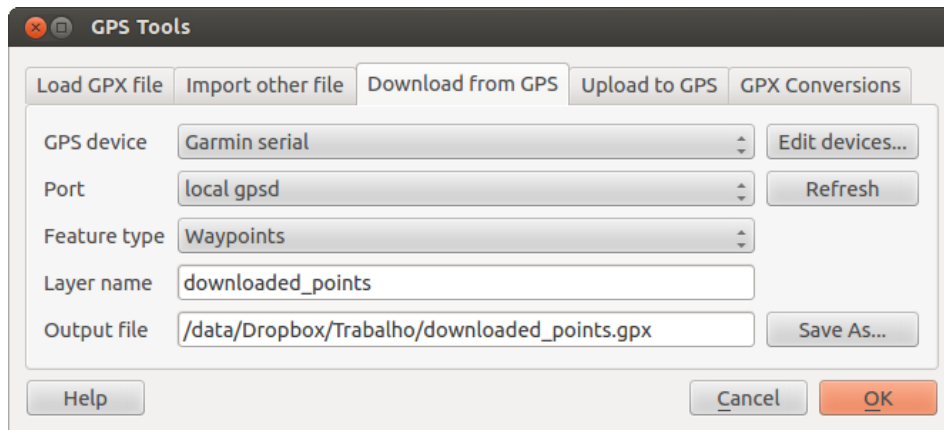


Figure 15.2: Das Downloadwerkzeug

When you click **[OK]**, the data will be downloaded from the device and appear as a layer in QGIS.

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 tab.

To define a new device, you simply click the **[New device]** button, enter a name, enter download and upload commands for your device, and click the **[Update device]** button. The name will be listed in the device menus in the upload and download windows – it 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 GPSTool 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. GPSTool 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 hochzuladenden GPX-Datei und `%out` durch den Namen des Verbindungsports ersetzt wird.

Sie können mehr über GPSTool 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.

15.1.8 Downloaden von Punkten/Spuren von GPS Einheiten

Wie in vorigen Abschnitten beschrieben verwendet QGIS GPSBabel um Punkte/Spuren direkt ins Projekt herunterzuladen. QGIS wird mit einem vordefinierten Profil zum Downloaden von Garmingeräten zur Verfügung gestellt. Unglücklicherweise gibt es dort einen [bug](#) der es unmöglich macht andere Profile zu erstellen, also ist das direkte Downloaden in QGIS mithilfe der GPS Werkzeuge im Moment auf Garmin UBS Einheiten begrenzt.

Garmin GPSMAP 60cs

MS Windows

Installieren Sie Garmin USB Treiber von http://www8.garmin.com/support/download_details.jsp?id=591

Verbinden Sie die Einheit. Öffnen Sie GPS Werkzeuge und verwenden Sie `type=garmin serial` und `port=usb:`. Füllen Sie die Felder *Layername* und *Ausgabedatei* aus. Manchmal scheint es Probleme beim Speichern in einen bestimmten Ordner zu geben, wenn Sie etwas wie `c:\temp` verwenden funktioniert es für gewöhnlich.

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Es wird zuerst ein Eintrag über die Rechte des Gerätes benötigt, wie beschrieben auf https://wiki.openstreetmap.org/wiki/USB_Garmin_on_GNU/Linux. Sie können versuchen eine Datei `/etc/udev/rules.d/51-garmin.rules` zu erstellen, die diese Regel enthält.

```
ATTRS{idVendor}=="091e", ATTRS{idProduct}=="0003", MODE="666"
```

Danach ist es nötig sicher zu gehen das das `garmin_gps` Kernelmodul nicht geladen ist

```
rmmod garmin_gps
```

und dann können Sie die GPS Werkzeuge verwenden. Leider scheint es einen [bug](#) zu geben und QGIS friert mehrere Male ein bevor die Operation gut funktioniert.

BTGP-38KM Datenlogger (nur Bluetooth)

MS Windows

Der bereits erwähnte Bug lässt es nicht zu, dass Daten innerhalb von QGIS heruntergeladen werden, also müssen Sie GPSBabel aus der Kommandozeile heraus oder mit Hilfe seiner Schnittstelle verwenden.

```
gpsbabel -t -i skytraq,baud=9600,initbaud=9600 -f COM9 -o gpx -F C:/GPX/aaa.gpx
```

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Verwenden Sie den gleichen Befehl (oder Einstellungen wenn Sie die GPSBabel GUI verwenden) wie in Windows. Unter Linux ist vielleicht üblich eine Nachricht wie folgt zu erhalten

```
skytraq: Too many read errors on serial port
```

es ist einfach eine Frage des aus- und anschalten des Dateloggers und es erneut zu versuchen.

BlueMax GPS-4044 Datenlogger (sowohl BT als auch USB)

MS Windows

Bemerkung: Es muss seine Treiber installieren bevor man es unter Windows 7 verwendet. Sehen Sie in den Herstellerseiten für den richtigen Download nach.

Downloaden mit GPSTabel, mit USB und BR, gibt immer einen Fehler heraus wie

```
gpsbabel -t -i mtk -f COM12 -o gpx -F C:/temp/test.gpx
mtk_logger: Can't create temporary file data.bin
Error running gpsbabel: Process exited unsuccessfully with code 1
```

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Mit USB

Nachdem Sie das Kabel angeschlossen haben verwenden Sie den `dmesg` Befehl um zu verstehen welcher Port benutzt wird, zum Beispiel `/dev/ttyACM3`. Benutzen Sie dann wie immer GPSTabel aus der Kommandozeile oder der GUI.


```
gpsbabel -t -i mtk -f /dev/ttyACM3 -o gpx -F /home/user/bluemax.gpx
```

Mit Bluetooth





Verwenden Sie BlueMan Device Manager um das Gerät zu verbinden und machen Sie es über einen Systemport zugänglich, starten Sie dann GPSTabel.

```
gpsbabel -t -i mtk -f /dev/rfcomm0 -o gpx -F /home/user/bluemax_bt.gpx
```

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 position coordinates and an interface for manually entering vertices and features
-  GPS signal strength of satellite connections
-  GPS polar screen showing number and polar position of satellites
-  GPS options screen (see [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 in die Oberfläche aufnehmen wollen müssen Sie erst einen neuen Vektorlayer erstellen und diesen in den Bearbeitungsmodus bringen um Ihren Track aufnehmen zu können.

15.2.1 Positionskoordinaten

 If the GPS is receiving signals from satellites, you will see your position in latitude, longitude and altitude together with additional attributes.

15.2.2 GPS Signalstärke

 Here, you can see the signal strength of the satellites you are receiving signals from.

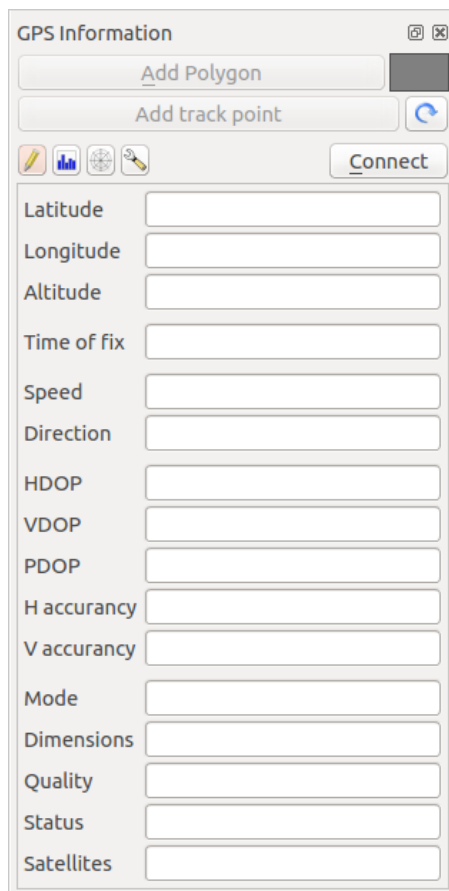



Figure 15.3: GPS tracking position and additional attributes 

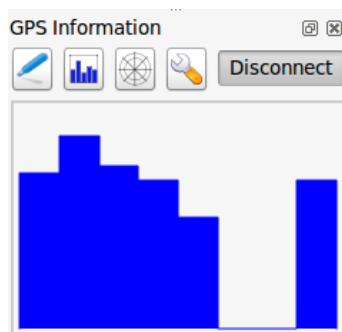




Figure 15.4: GPS tracking signal strength 

15.2.3 GPS Polar-Bildschirm

 If you want to know where in the sky all the connected satellites are, you have to switch to the polar screen. You can also see the ID numbers of the satellites you are receiving signals from.

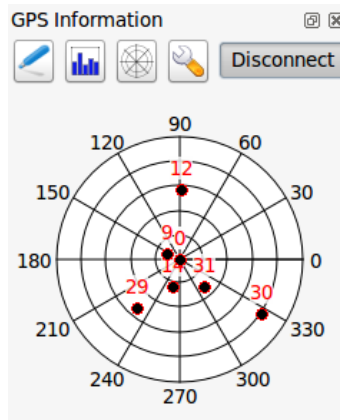



Figure 15.5: GPS tracking polar window 


15.2.4 GPS Optionen

 In case of connection problems, you can switch between:

- *Autodetect*
- *Internal*
- *Serial device*
- *gpsd* (selecting the Host, Port and Device your GPS is connected to)


Ein wiederholter Klick auf [**Verbinden**] stellt die Verbindung zum GPS-Gerät wieder her.

Sie können *Hinzugefügte Objekte automatisch speichern* aktivieren wenn Sie sich im Bearbeitungsmodus befinden. Oder Sie können *Punkte automatisch hinzufügen* aktivieren um Punkte mit einer bestimmten Größe und Farbe der Kartenansicht hinzuzufügen.

Indem Sie das Kontrollkästchen *Cursor* aktivieren, können Sie den Schieberegler  verwenden, um den Positionscursor im Kartenfenster kleiner oder größer zu machen.

Activating *Map centering* allows you to decide in which way the canvas will be updated. This includes 'always', 'when leaving', if your recorded coordinates start to move out of the canvas, or 'never', to keep map extent.

Schliesslich können Sie das Kontrollkästchen *Logdatei* aktivieren und einen Pfad angeben, wo die Logdateien über die GPS-Messung abgelegt werden.

If you want to set a feature manually, you have to go back to  *Position* and click on [**Add Point**] or [**Add track point**].

15.2.5 Ein Bluetooth GPS fürs Live Tracking anbinden

Mit QGIS können Sie ein Bluetooth GPS für das Aufnehmen von Felddaten anbinden. Um dies durchzuführen benötigen Sie ein Bluetooth Gerät und einen Bluetooth Empfänger auf Ihrem Computer.

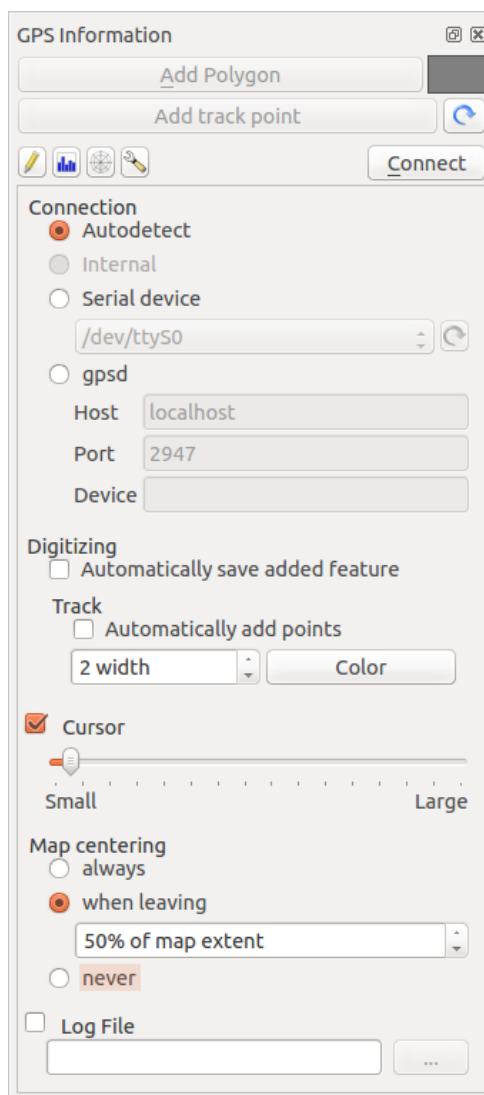




Figure 15.6: GPS tracking options window 

Als erstes müssen Sie Ihr GPS Gerät erkennen lassen und mit dem Computer verbinden. Stellen Sie das GPS an, gehen Sie zum Bluetooth Icon in Ihrem Infobereich und suchen Sie nach einem Neuen Gerät.

Vergewissern Sie sich dass auf der rechten Seite Ihrer Geräteauswahlmaske alle Geräte ausgewählt sind so dass Ihre GPS Einheit darunter in Erscheinung tritt. Im nächsten Schritt sollte ein serieller Verbindungsservice erhältlich sein, wählen Sie ihn aus und klicken Sie auf den **[Verbinden]** Knopf.

Denken Sie daran dass die an die GPS Verbindung angebotenen COM Ports aus den Bluetooth Eigenschaften resultieren.

After the GPS has been recognized, make the pairing for the connection. Usually the authorization code is 0000.


Now open *GPS information* panel and switch to  GPS options screen. Select the COM port assigned to the GPS connection and click the **[Connect]**. After a while a cursor indicating your position should appear.

Wenn QGIS keine GPS Daten empfangen kann sollten Sie Ihr GPS Gerät neustarten, 5-10 Sekunden warten und dann wieder eine Verbindung versuchen. Normalerweise funktioniert diese Lösung. Wenn Sie wieder einen Verbindungsfehler erhalten vergewissern Sie sich dass kein anderer Bluetoothempfänger, der an die gleiche GPS Einheit gekoppelt ist, in Ihrer Nähe ist.

15.2.6 GPSPMAP 60cs verwenden

MS Windows

Der einfachste Weg, damit es funktioniert ist eine Middleware (Freeware, nicht offen) genannt [GPSGate](#) zu verwenden.

Launch the program, make it scan for GPS devices (works for both USB and BT ones) and then in QGIS just click **[Connect]** in the Live tracking panel using the  *Autodetect* mode.

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Wie unter Windows ist der einfachste Weg einen Server, in diesem Fall GPSPD, dazwischen zu benutzen, also

```
sudo apt-get install gpsd
```

Laden Sie dann das *garmin_gps* Kernelmodul

```
sudo modprobe garmin_gps
```

Und verbinden Sie dann die Einheit. Überprüfen Sie dann mit *dmesg* die aktuelle von dem Gerät verwendete Einheit, zum Beispiel */dev/ttyUSB0*. Starten Sie jetzt *gpsd*

```
gpsd /dev/ttyUSB0
```


Und verbinden Sie sich zuletzt mit dem QGIS Live Tracking Tool.

15.2.7 BTGP-38KM Datenlogger verwenden (nur Bluetooth)

Sie können GPSPD (unter Linux) oder GPSGate (unter Windows) mühelos verwenden.

15.2.8 BlueMax GPS-4044 Datenlogger verwenden (sowohl BT als auch USB)

MS Windows

The live tracking works for both USB and BT modes, by using GPSGate or even without it, just use the  *Autodetect* mode, or point the tool the right port.

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Für USB

Das Live Tracking funktioniert sowohl mit GPSD

```
gpsd /dev/ttyACM3
```

oder ohne es, indem man das QGIS Live Tracking Tool direkt mit dem Gerät verbindet (zum Beispiel /dev/ttyACM3).

Für Bluetooth

Das Live Tracking funktioniert sowohl mit GPSD

```
gpsd /dev/rfcomm0
```











oder ohne es, indem man das QGIS Live Tracking Tool direkt mit dem Gerät verbindet (zum Beispiel /dev/rfcomm0).

.


GRASS GIS Integration

The GRASS plugin provides access to GRASS GIS databases and functionalities (see GRASS-PROJECT in *Literatur und Internetreferenzen*). This includes visualizing GRASS raster and vector layers, digitizing vector layers, editing vector attributes, creating new vector layers and analysing GRASS 2-D and 3-D data with more than 400 GRASS modules.

In this section, we'll introduce the plugin functionalities and give some examples of managing and working with GRASS data. The following main features are provided with the toolbar menu when you start the GRASS plugin, as described in section [sec_starting_grass](#):

-  Open mapset
-  New mapset
-  Close mapset
-  Add GRASS vector layer
-  Add GRASS raster layer
-  Create new GRASS vector
-  Edit GRASS vector layer
-  Open GRASS tools
-  Display current GRASS region
-  Edit current GRASS region








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].

You can now start loading raster and vector layers from an existing GRASS LOCATION (see section [sec_load_grassdata](#)). Or, you can create a new GRASS LOCATION with QGIS (see section [Eine neue GRASS LOCATION erstellen](#)) and import some raster and vector data (see section [Daten in eine GRASS LOCATION importieren](#)) for further analysis with the GRASS Toolbox (see section [Die GRASS Werkzeugkiste](#)).

16.2 GRASS Layer visualisieren

With the GRASS plugin, you can load vector or raster layers using the appropriate button on the toolbar menu. As an example, we will use the QGIS Alaska dataset (see section *Beispieldaten*). It includes a small sample GRASS LOCATION with three vector layers and one raster elevation map.

1. Create a new folder called `grassdata`, download the QGIS 'Alaska' dataset `qgis_sample_data.zip` from <http://download.osgeo.org/qgis/data/> and unzip the file into `grassdata`.
2. Start QGIS.
3. If not already done in a previous QGIS session, load the GRASS plugin clicking on *Plugins* →  *Manage Plugins* and activate  *GRASS*. The GRASS toolbar appears in the QGIS main window.
4. In the GRASS toolbar, click the  *Open mapset* icon to bring up the *MAPSET* wizard.
5. For *Gisdbase*, browse and select or enter the path to the newly created folder `grassdata`.
6. You should now be able to select the *LOCATION*  `alaska` and the *MAPSET*  `demo`.
7. Click **[OK]**. Notice that some previously disabled tools in the GRASS toolbar are now enabled.
8. Click on  *Add GRASS raster layer*, choose the map name `gtopo30` and click **[OK]**. The elevation layer will be visualized.
9. Click on  *Add GRASS vector layer*, choose the map name `alaska` and click **[OK]**. The Alaska boundary vector layer will be overlaid 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. Also load the other two vector layers, `rivers` and `airports`, and adapt their properties.

As you see, it is very simple to load GRASS raster and vector layers in QGIS. See the 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/>.

Tip: Probleme beim Laden von GRASS-Layern

If you have problems loading data or QGIS terminates abnormally, check to make sure you have loaded the GRASS plugin properly as described in section *GRASS Plugin starten*.

16.3 Information zur GRASS-Datenbank

GRASS data are stored in a directory referred to as GISDBASE. This directory, often called `grassdata`, must be created before you start working with the GRASS plugin in QGIS. Within this directory, the GRASS GIS data are organized by projects stored in subdirectories called *LOCATIONS*. Each *LOCATION* is defined by its coordinate system, map projection and geographical boundaries. Each *LOCATION* can have several *MAPSETS* (subdirectories of the *LOCATION*) that are used to subdivide the project into different topics or subregions, or as workspaces for individual team members (see Neteler & Mitasova 2008 in *Literatur und Internetreferenzen*). In order to analyze vector and raster layers with GRASS modules, you must import them into a GRASS *LOCATION*. (This is not strictly true – with the GRASS modules `r.external` and `v.external` you can create read-only links to external GDAL/OGR-supported datasets without importing them. But because this is not the usual way for beginners to work with GRASS, this functionality will not be described here.)

16.3.1 Eine neue GRASS LOCATION erstellen

As an example, here is how the sample GRASS *LOCATION* `alaska`, which is projected in Albers Equal Area projection with unit feet was created for the QGIS sample dataset. This sample GRASS *LOCATION* `alaska`

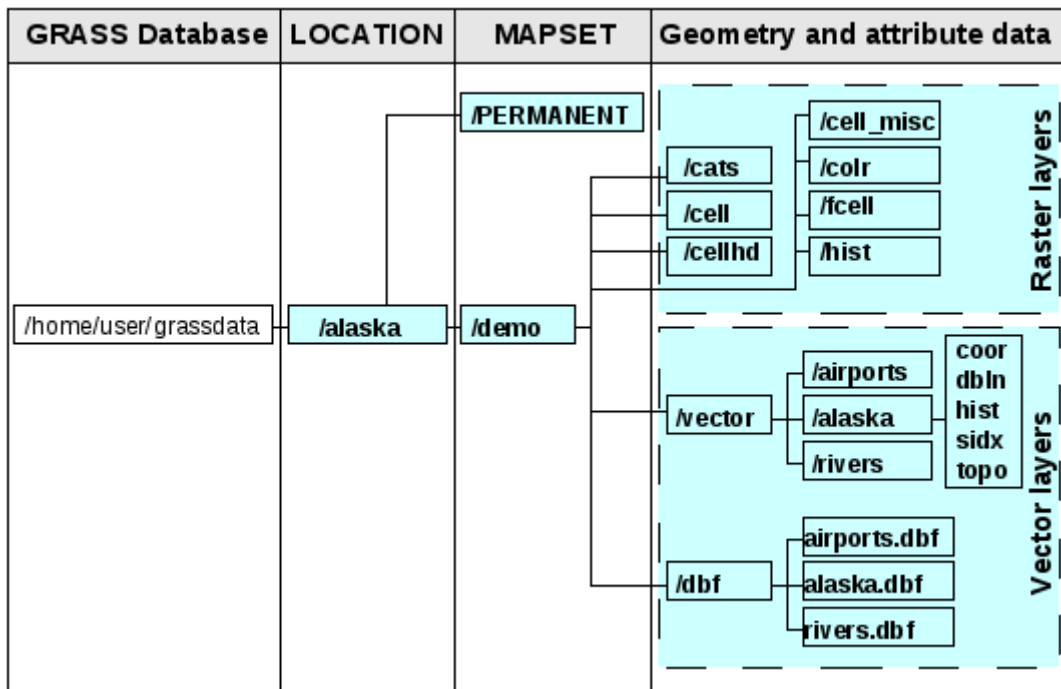




Figure 16.1: GRASS Daten in der Alaska LOCATION

will be used for all examples and exercises in the following GRASS-related sections. It is useful to download and install the dataset on your computer (see *Beispieldaten*).

1. Start QGIS and make sure the GRASS plugin is loaded.
2. Visualize the `alaska.shp` shapefile (see section *Loading a Shapefile*) from the QGIS Alaska dataset (see *Beispieldaten*).
3. In the GRASS toolbar, click on the  **New mapset** icon to bring up the *MAPSET* wizard.
4. Wählen Sie einen bestehende GRASS Datenbankordner (GISDBASE) `grassdata` oder erstellen Sie einen für die neue *LOCATION* anhand des Dateimanagers auf Ihrem Computer. Klicken Sie dann **[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. Geben Sie einen Namen für die *LOCATION* - wir haben 'alaska' verwendet - und klicken Sie **[Weiter]**.
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 bei *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 the north, south, east, and west directions. Here, we simply click on the button **[Set current lqg extent]**, to apply the extent of the loaded layer `alaska.shp` as the GRASS default region extent.
12. Klicken Sie auf **[Weiter]**.
13. Wir müssen auch eine *MAPSET* innerhalb unserer neuen *LOCATION* definieren (dies ist nötig wenn Sie eine neue *LOCATION* erstellen). Sie können Sie wie Sie wollen nennen - wir haben 'demo' verwendet. GRASS

erstellt automatisch eine spezielle MAPSET genannt PERMANENT die dazu erstellt wird um Kerndaten für das Projekt, seine Standardausmaße und Koordinatensystemdefinitionen zu speichern (siehe Neteler & Mitasova 2008 in *Literatur und Internetreferenzen*).

14. Prüfen Sie alles, damit alles wie gewünscht ist. Klicken Sie auf **[Abschliessen]**.
15. Die neue LOCATION, 'alaska', und zwei MAPSETs, 'demo' und 'PERMANENT' werden erstellt. Die gerade geöffnete Arbeitsumgebung ist 'demo', wie Sie es definiert haben.
16. Beachten Sie, dass einige Werkzeuge des GRASS Plugins grau hinterlegt waren und nun auch zur Verfügung stehen.

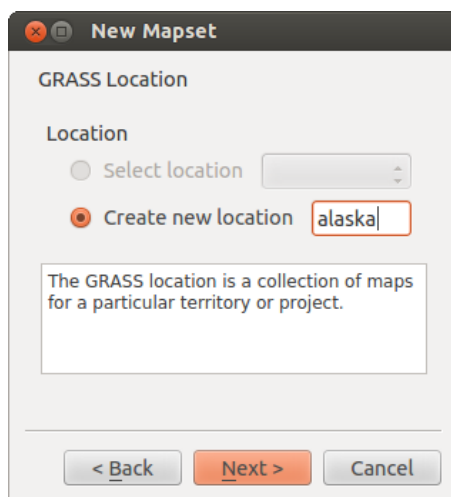



Figure 16.2: Creating a new GRASS LOCATION or a new MAPSET in QGIS

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



A user has write access only to a GRASS MAPSET he or she created. This means that besides access to your own MAPSET, you can read maps in other users' MAPSETs (and they can read yours), but you can modify or remove only the maps in your own MAPSET.

Alle MAPSETs beinhalten eine WIND Datei die die aktuellen Grenzkordinatenwerte und die aktuell ausgewählte Rasterauflösung speichert (siehe Neteler & Mitasova 2008 in *Literatur und Internetreferenzen*, und Abschnitt *Einstellung der GRASS Region*).

1. Start QGIS and make sure the GRASS plugin is loaded.
2. In the GRASS toolbar, click on the  New mapset icon to bring up the MAPSET wizard.
3. Wählen Sie den GRASS Datenbankordner (GISDBASE) grassdata mit der LOCATION 'alaska' aus wo Sie eine weitere MAPSET genannt 'test' hinzufügen wollen.
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 :file:'MAPSET ein. Unter dem Assistenten sehen Sie eine List bestehender MAPSETs und die entsprechenden 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 of how to import raster and vector data into the 'alaska' GRASS LOCATION provided by the QGIS 'Alaska' dataset. Therefore, we use the landcover raster map `landcover.img` and the vector GML file `lakes.gml` from the QGIS 'Alaska' dataset (see *Beispieldaten*).

1. Start QGIS and make sure the GRASS plugin is loaded.
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. Now click the  Open GRASS tools icon. The GRASS Toolbox (see section *Die GRASS Werkzeugkiste*) dialog appears.
5. Um die Rasterkarte `landcover.img` zu importieren, drücken Sie auf das Modul `r.in.gdal` im *Modulbaum* Reiter. Diese GRASS Module ermöglicht es, GDAL-unterstützte Rasterdateien in eine GRASS LOCATION zu importieren.
6. Browse to the folder `raster` in the QGIS 'Alaska' dataset and select the file `landcover.img`.
7. Definieren Sie als Rasterausgabename `landcover_grass` und klicken Sie [Starten]. Im Reiter *Ergebnis* können Sie den gerade laufenden GRASS Befehl `r.in.gdal -o input=/path/to/landcover.img output=landcover_grass` sehen.
8. When it says **Successfully finished**, click [View output]. The `landcover_grass` raster layer is now imported into GRASS and will be visualized in the QGIS canvas.
9. Um die GML Vektordatei `lakes.gml` zu importieren klicken Sie das Modul `v.in.ogr` im *Modulbaum* Reiter. Dieses GRASS Modul ermöglicht den Import von OGR-unterstützten Vektordateien in eine GRASS LOCATION. Der Moduldialog für `v.in.ogr` erscheint.
10. Browse to the folder `gml` in the QGIS 'Alaska' dataset and select the file `lakes.gml` as OGR file.
11. Definieren Sie `lakes_grass` als Vektorausgabename und klicken Sie [Starten]. Sie brauchen sich in diesem Beispiel nicht um andere Optionen kümmern. Im Reiter *Ergebnis* sehen Sie den aktuell laufenden GRASS Befehl `v.in.ogr -o dsn=/path/to/lakes.gml output=lakes_grass`.
12. When it says **Successfully 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.

In general, GRASS uses a topological vector model.

This means that areas are not represented as closed polygons, but by one or more boundaries. A boundary between two adjacent areas is digitized only once, and it is shared by both areas. Boundaries must be connected and closed without gaps. An area is identified (and labeled) by the **centroid** of the area.

Neben den Umrandungen und Zentroiden kann eine Vektorkarte selbstverständlich auch Punkte und Linien enthalten. Alle diese Geometrielemente können innerhalb ein und dem selben Datensatz enthalten sein. Sie werden in unterschiedlichen 'Ebenen' innerhalb von QGIS dargestellt. Auch wenn es möglich ist, Geometrielemente 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. ‘Layer’ ist die Nummer die definiert ob es mehr als einen Layer innerhalb des Datensatzes gibt (z.B. ob die Geometrie Wald oder See ist). Vorerst kann dies nur eine Nummer sein. In Zukunft wird GRASS auch Namen als Felder in der Benutzeroberfläche unterstützen.

Attributes can be stored inside the GRASS LOCATION as dBase or SQLite3 or in external database tables, for example, PostgreSQL, MySQL, Oracle, 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

Der beste Weg, etwas über das GRASS Vektordatenmodell und seine Fähigkeiten zu erfahren, ist das Studieren eines der vielen verfügbaren GRASS-Tutorien, wo dieses Thema vertieft behandelt wird. Unter <http://grass.osgeo.org/documentation/manuals/> sind eine Vielzahl weiterer Informationsquellen, Bücher und Tutorien in unterschiedlichen Sprachen vorhanden.

16.6 Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen


To create a new GRASS vector layer with the GRASS plugin, click the  Create new GRASS vector toolbar icon. Enter a name in the text box, and you can start digitizing point, line or polygon geometries following the procedure described in section *Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers*.

In GRASS, it is possible to organize all sorts 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 *Neue Vektorlayer erstellen*).

Tipp: Creating an attribute table for a new GRASS vector layer

If you want to assign attributes to your digitized geometry features, make sure to create an attribute table with columns before you start digitizing (see [figure_grass_digitizing_5](#)).

16.7 Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers

The digitizing tools for GRASS vector layers are accessed using the  Edit GRASS vector layer icon on the toolbar. Make sure you have loaded a GRASS vector and it is the selected layer in the legend before clicking on the edit tool. Figure [figure_grass_digitizing_2](#) shows the GRASS edit dialog that is displayed when you click on the edit tool. The tools and settings are discussed in the following sections.

Tipp: Polygone in GRASS digitalisieren

If you want to create a polygon in GRASS, you first digitize the boundary of the polygon, setting the mode to ‘No category’. Then you add a centroid (label point) into the closed boundary, setting the mode to ‘Next not used’. The reason for this is that a topological vector model links the attribute information of a polygon always to the centroid and not to the boundary.

Werkzeuggeste

In [figure_grass_digitizing_1](#), you see the GRASS digitizing toolbar icons provided by the GRASS plugin. Table [table_grass_digitizing_1](#) explains the available functionalities.



Figure 16.3: GRASS Digitizing Toolbar

Icon	Werkzeug	Zweck
	Neuer Punkt	Digitalisiert neuen Punkt
	Neue Linie	Digitalisiert neue Linie
	Neue Grenze	Digitize new boundary (finish by selecting new tool)
	Neuer Zentroid	Digitalisiert neuen Zentroiden (Labelpunkt für eine existierende Fläche)
	Move vertex	Move one vertex of existing line or boundary and identify new position
	Add vertex	Add a new vertex to existing line
	Delete vertex	Delete vertex from existing line (confirm selected vertex by another click)
	Move element	Move selected boundary, line, point or centroid and click on new position
	Split line	Split an existing line into two parts
	Delete element	Delete existing boundary, line, point or centroid (confirm selected element by another click)
	Edit attributes	Edit attributes of selected element (note that one element can represent more features, see above)
	Close	Close session and save current status (rebuilds topology afterwards)

Tabelle GRASS Digitizing 1: GRASS Digitalisierwerkzeuge

Category Tab

The *Category* tab allows you to define the way in which the category values will be assigned to a new geometry element.

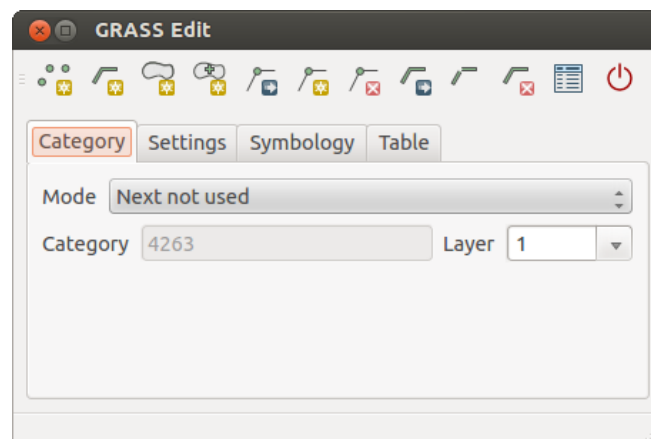


Figure 16.4: GRASS Digitizing Category Tab

- **Mode:** The category value that will be applied to new geometry elements.
 - Next not used - Apply next not yet used category value to geometry element.
 - Manual entry - Manually define the category value for the geometry element in the 'Category' entry field.

- No category - Do not apply a category value to the geometry element. This is used, for instance, for area boundaries, because the category values are connected via the centroid.
- **Category** - The number (ID) that is attached to each digitized geometry element. It is used to connect each geometry element with its attributes.
- **Field (layer)** - Each geometry element can be connected with several attribute tables using different GRASS geometry layers. The default layer number is 1.

Tip: Creating an additional GRASS ‘layer’ with lqgl

If you would like to add more layers to your dataset, just add a new number in the ‘Field (layer)’ entry box and press return. In the Table tab, you can create your new table connected to your new layer.

Settings Tab

The *Settings* tab allows you to set the snapping in screen pixels. The threshold defines at what distance new points or line ends are snapped to existing nodes. This helps to prevent gaps or dangles between boundaries. The default is set to 10 pixels.

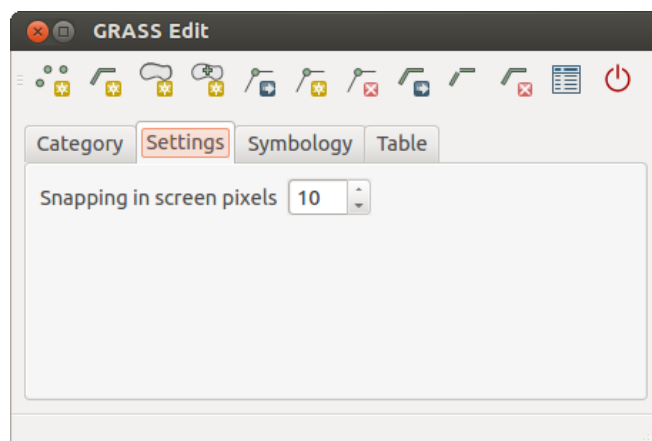


Figure 16.5: GRASS Digitizing Settings Tab

Symbology Tab

The *Symbology* tab allows you to view and set symbology and color settings for various geometry types and their topological status (e.g., closed / opened boundary).

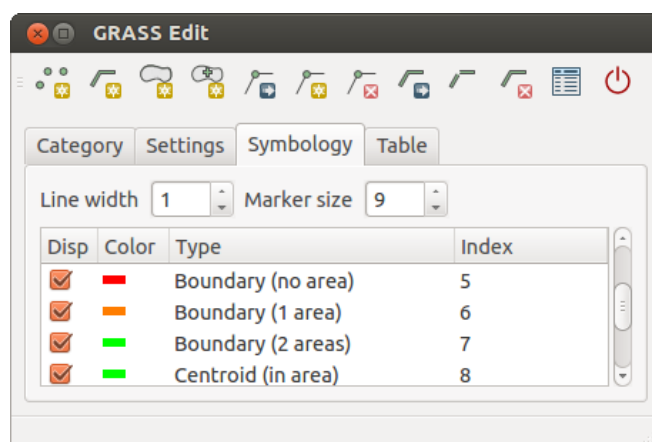


Figure 16.6: GRASS Digitizing Symbology Tab

Table Tab

The *Table* tab provides information about the database table for a given 'layer'. Here, you can add new columns to an existing attribute table, or create a new database table for a new GRASS vector layer (see section *Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen*).

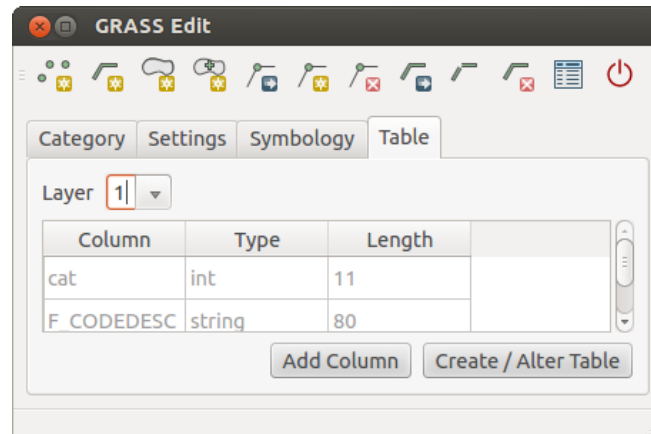



Figure 16.7: GRASS Digitizing Table Tab


Tip: GRASS Schreibberechtigung

Sie müssen der Besitzer der GRASS MAPSET, die Sie bearbeiten wollen, sein. Es ist unmöglich Datenlayer in einer MAPSET die Ihnen nicht gehört zu bearbeiten, auch wenn Sie Schreibrechte darauf haben.

16.8 Einstellung der GRASS Region


Die Region Einstellung (Einstellung eines räumlichen Arbeitsfensters) in GRASS ist wichtig für das Arbeiten mit Rasterlayern. Vektoranalysen sind standardmäßig nicht auf eine definierte Region Definition begrenzt. Aber alle neu erstellten Raster werden die räumliche Ausdehnung und Auflösung der gerade definierten GRASS Region haben, unabhängig von Ihrer ursprünglichen Ausdehnung und Auflösung. Die aktuelle GRASS Region ist in der `$LOCATION/$MAPSET/WIND` Datei gespeichert und Sie definiert die Nord-, Süd-, Ost- und Westgrenze, die Anzahl von Spalten und Reihen sowie die horizontale und vertikale räumliche Auflösung.

It is possible to switch on and off the visualization of the GRASS region in the QGIS canvas using the  `Display current GRASS region` button.

With the  `Edit current GRASS region` icon, you can open a dialog to change the current region and the symbology of the GRASS region rectangle in the QGIS canvas. Type in the new region bounds and resolution, and click **[OK]**. The dialog also allows you to select a new region interactively with your mouse on the QGIS canvas. Therefore, click with the left mouse button in the QGIS canvas, open a rectangle, close it using the left mouse button again and click **[OK]**.

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

The  `Open GRASS Tools` box provides GRASS module functionalities to work with data inside a selected GRASS LOCATION and MAPSET. To use the GRASS Toolbox you need to open a LOCATION and MAPSET that you have write permission for (usually granted, if you created the MAPSET). This is necessary, because new raster or vector layers created during analysis need to be written to the currently selected LOCATION and MAPSET.

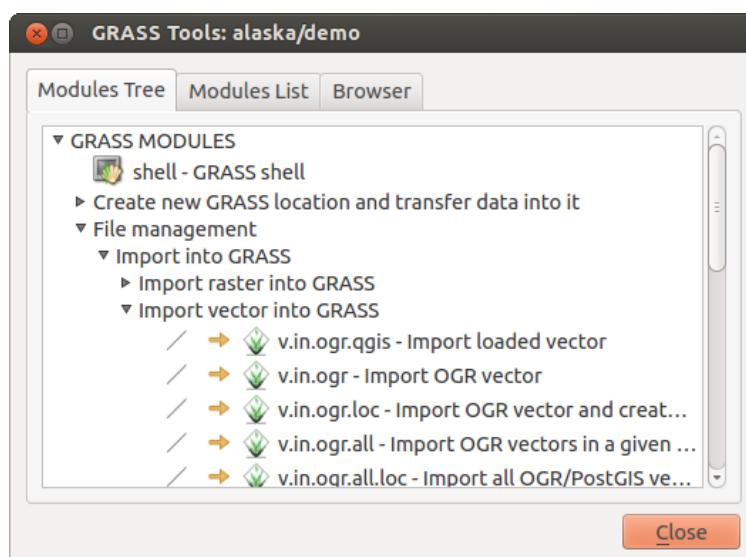


Figure 16.8: GRASS Werkzeuge und Modulbaum 

16.9.1 Arbeiten mit GRASS Modulen

Die GRASS Shell der Werkzeugkiste bietet Zugriff auf fast alle (mehr als 300) GRASS Module über die Kommandozeile. Um eine benutzfreundlichere Umgebung zu bieten, sind davon etwa 200 Module graphisch auswählbar und bieten einen Dialog in Form eines zusätzlichen Reiters in der Werkzeugkiste.

A complete list of GRASS modules available in the graphical Toolbox in QGIS version 2.8 is available in the GRASS wiki at 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

The *Options* tab provides a simplified module dialog where you can usually select a raster or vector layer visualized in the QGIS canvas and enter further module-specific parameters to run the module.

The provided module parameters are often not complete to keep the dialog clear. If you want to use further module parameters and flags, you need to start the GRASS shell and run the module in the command line.

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 of use, but it will probably be part of more or all modules in the GRASS Toolbox in future versions of QGIS. This allows you 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 Ausgabertext `Erfolgreich beendet`.

Handbuch

Der Reiter *Handbuch* zeigt die HTML Hilfeseite der GRASS Module. Sie können es zum Überprüfen weitergehender Modulparameter oder -flags oder um vertieftere Kenntnisse über den Anwendungszweck der Module zu erwerben benutzen. Am Ende jeder Modul Handbuchseite sehen Sie weiterführende Links zum `Main Help`

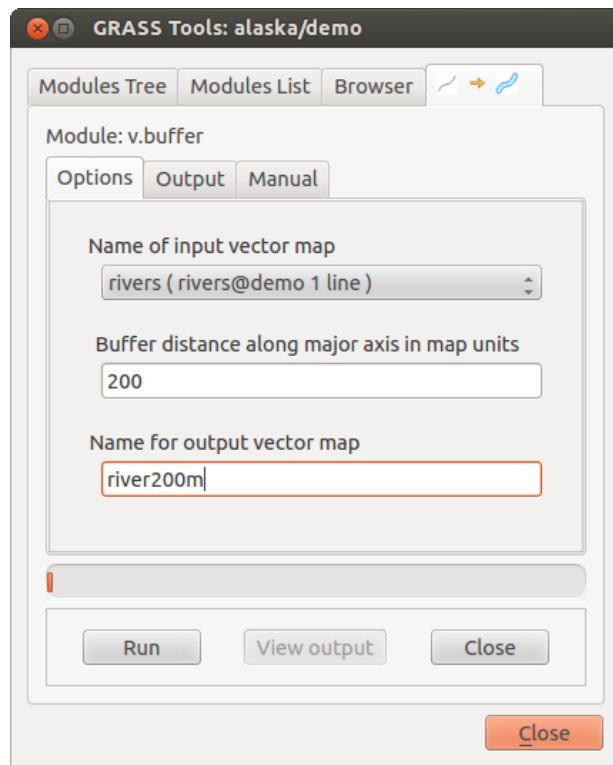



Figure 16.9: GRASS Werkzeuge Modul Optionen 

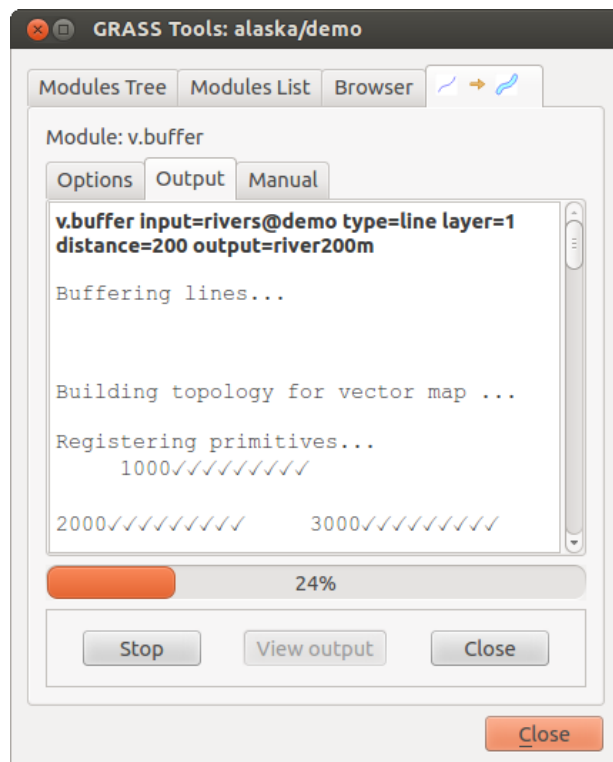


Figure 16.10: GRASS Werkzeuge Modul Ergebnis 

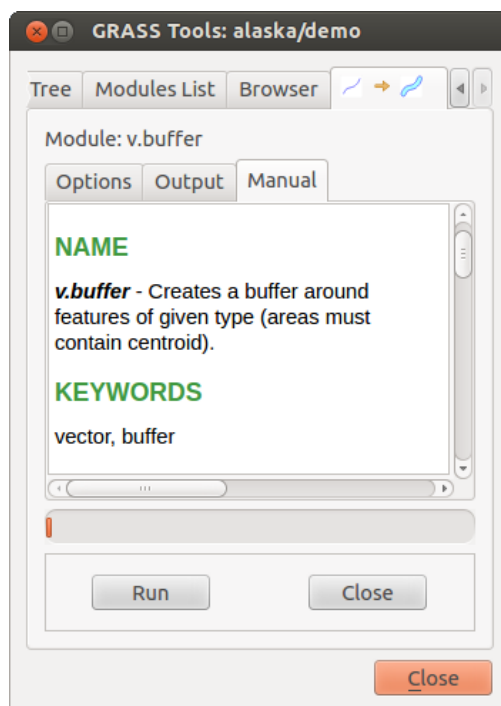


Figure 16.11: GRASS Werkzeuge Modul Handbuch 

index, dem Thematic index und dem Full index. Diese Links stellen die gleiche Information wie das Modul `g.manual` zur Verfügung.

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 wird eine Höhenlinienkarte aus einem Höhenraster (DEM) erstellt. Hier wird angenommen dass Sie die Alaska LOCATION wie in Abschnitt *Daten in eine GRASS LOCATION importieren* eingerichtet haben.

- First, open the location by clicking the  Open mapset button and choosing the Alaska location.
- Now load the `gtopo30` elevation raster by clicking  Add GRASS raster layer and selecting the `gtopo30` raster from the demo location.
- Now open the Toolbox with the  Open GRASS tools button.
- In der Liste von Werkzeugkategorien doppelklicken Sie auf *Raster* → *Oberflächenverwaltung* → *Vektorkonturlinien erzeugen*.
- Now a single click on the tool **r.contour** will open the tool dialog as explained above (see *Arbeiten mit GRASS Modulen*). The `gtopo30` raster should appear as the *Name of input raster*.

- Type into the *Increment between Contour levels* the value 100. (This will create contour lines at intervals of 100 meters.)
- In das Feld *Name der Vektorausgabekarte* geben Sie den Namen `hoehen_100` an.
- Klicken Sie **[Starten]** um den Prozess zu starten. Warten Sie mehrere Momente bis die Nachricht *Erfolgreiche beendet* im Ergebnisfenster auftaucht. Klicken Sie dann **[Ergebnis visualisieren]** und **[Schließen]**.

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 Peucker 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

Note that the QGIS fTools plugin has a *Simplify geometries* → tool that works just like the GRASS **v.generalize** Douglas-Peucker algorithm.

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 (auch Hermite Splines). 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 und doppelklicken Sie die Kategorien *Vektor* → *Karte entwickeln* → *Generalisierung* und klicken Sie dann auf das **v.generalize** Modul um sein Optionsfenster zu öffnen.
- 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 (konstanter Niederschlag) 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 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.

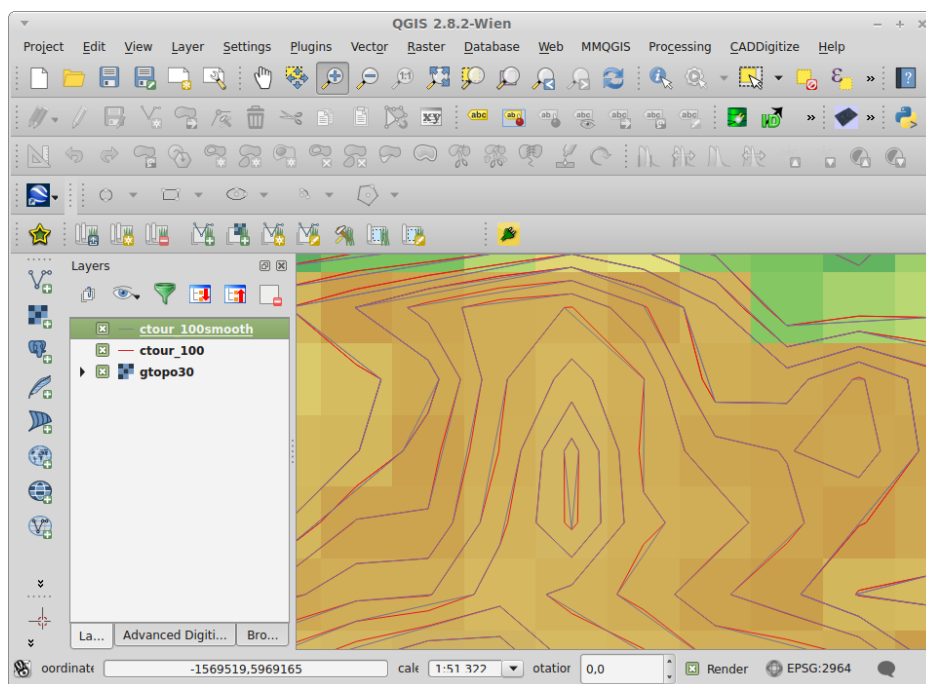


Figure 16.12: GRASS Modul v.generalize zum Glätten einer Vektorkarte 

- Fangen Sie mit diesem Beispiel an indem Sie zuerst den Rasterlayer `gtopo30` laden. Öffnen Sie die GRASS-Werkzeugkiste und unter der Raster Kategorie wechseln Sie in den Bereich *Räumliche Analysen* → *Geländeanalyse*.
- Nun klicken Sie auf **r.shaded.relief**, um den Modulreiter zu öffnen.
- Change the *azimuth angle* 270 to 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` zusammen 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

The GRASS plugin in QGIS is designed for users who are new to GRASS and not familiar with all the modules and options. As such, some modules in the Toolbox do not show all the options available, and some modules do not appear at all. The GRASS shell (or console) gives the user access to those additional GRASS modules that do not appear in the Toolbox tree, and also to some additional options to the modules that are in the Toolbox with the simplest default parameters. This example demonstrates the use of an additional option in the **r.shaded.relief** module that was shown above.

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]**.

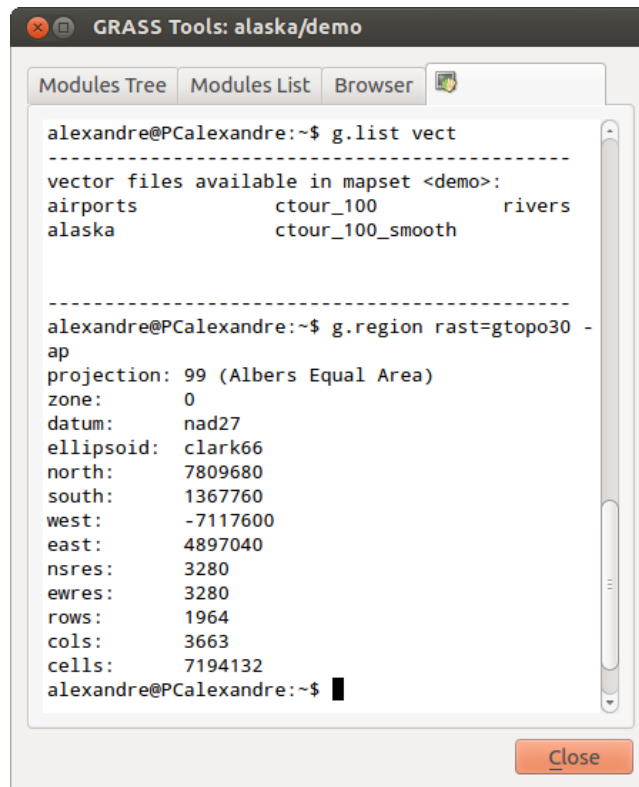



Figure 16.13: Die GRASS Shell, Modul r.shaded.relief 

- After the process finishes, shift to the *Browse* tab and double-click on the new `gtopo30_shade2` raster to display it in QGIS.
- Wie oben erklärt verschieben Sie die Schummerungskarte unter das `gtopo30` Raster in der Legende, überprüfen Sie dann die Transparenz des farbigen `gtopo30` Layers. Sie sollten dabei erkennen, dass der Schummerungseffekt stärker verglichen mit der ersten Schummerungskarte ist.

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.
- Jetzt ist ein Zwischenschritt nötig: es müssen Zentroiden zu der importierten Baumkarte hinzugefügt werden um es zu einem kompletten GRASS Flächenvektor (der sowohl Umrandungen als auch Zentroide enthält) zu machen.
- Wählen Sie aus der 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.
- Now load the `forest_areas` vector and display the types of forests - deciduous, evergreen, mixed - in different colors: In the layer *Properties* window, *Symbology* tab, choose from *Legend type*  ‘Unique value’ and set the *Classification field* to ‘VEGDESC’. (Refer to the explanation of the symbology tab in *Menü Stil* of the vector section.)
- 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 `gtopo30` und `forest_areas` ein.

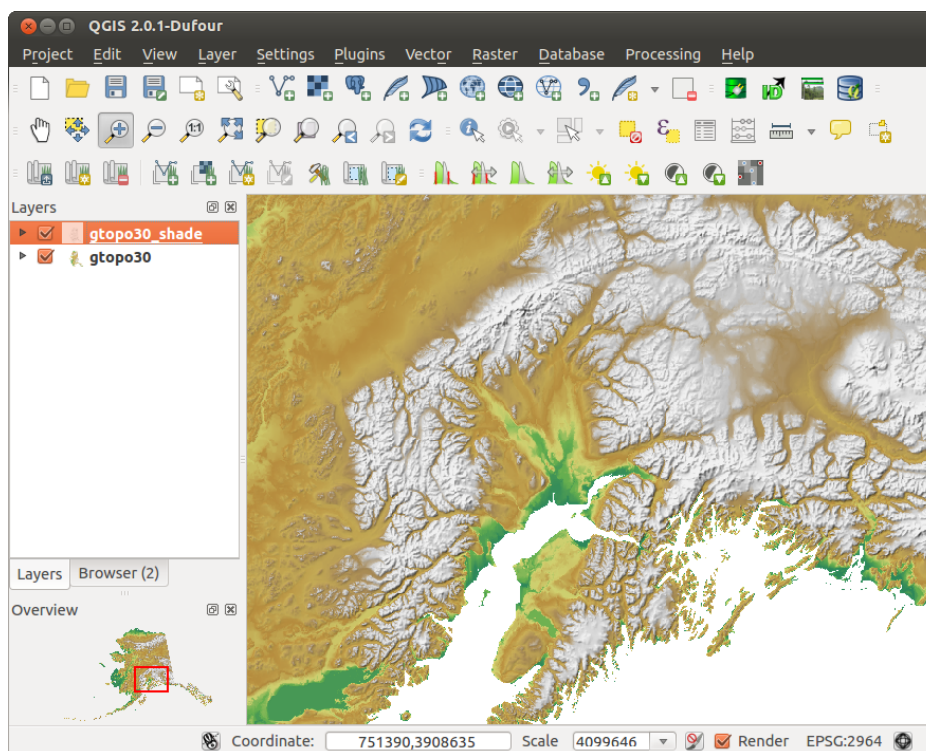



Figure 16.14: Darstellen einer Schummering erstellt mit dem GRASS Modul `r.shaded.relief` 







- Nun fehlt nur noch ein Parameter: Geben Sie als *Spaltenpräfix* `elev` an, und klicken Sie dann auf **[Starten]**. Die Berechnung wird ziemlich lange dauern (wahrscheinlich bis zu zwei Stunden).
- Schließlich öffnen Sie den Layer `forest_areas` erneut und lassen Sie sich die Attributtabelle anzeigen. Dort gibt es nun weitere Spalten einschließlich `elev_min`, `elev_max`, `elev_mean` usw. für jedes Waldpolygon.



16.9.3 Working with the GRASS LOCATION browser

Another useful feature inside the GRASS Toolbox is the GRASS LOCATION browser. In [figure_grass_module_7](#), you can see the current working LOCATION with its MAPSETS.

In the left browser windows, you can browse through all MAPSETS inside the current LOCATION. The right browser window shows some meta-information for selected raster or vector layers (e.g., resolution, bounding box, data source, connected attribute table for vector data, and a command history).

The toolbar inside the *Browser* tab offers the following tools to manage the selected LOCATION:

-  *Add selected map to canvas*
-  *Copy selected map*
-  *Rename selected map*
-  *Delete selected map*
-  *Set current region to selected map*
-  *Refresh browser window*

The  *Rename selected map* and  *Delete selected map* only work with maps inside your currently selected MAPSET. All other tools also work with raster and vector layers in another MAPSET.

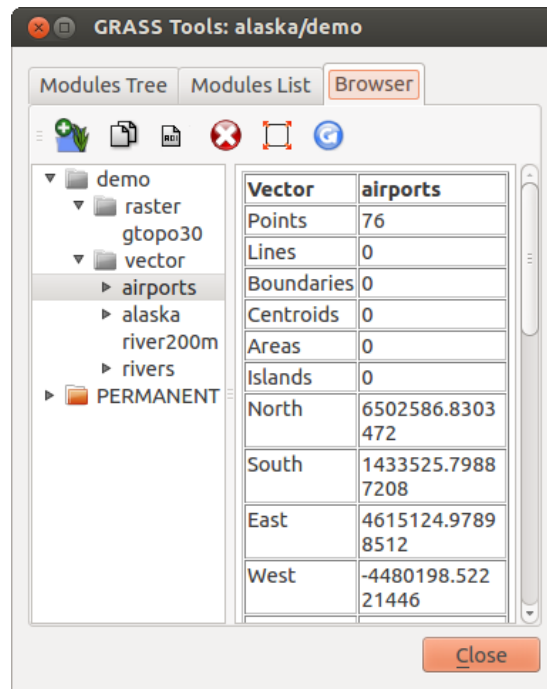


Figure 16.15: GRASS LOCATION browser 

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>
```

The parser reads this definition and creates a new tab inside the Toolbox when you select the module. A more detailed description for adding new modules, changing a module's group, etc., can be found on the QGIS wiki at http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/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 den folgenden Abschnitten werden wir betrachten wie die grafischen Elemente dieser Umgebung benutzt werden und wie man das Beste aus jedem einzelnen von ihnen herausholen kann.

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.)

- Die Werkzeuge. Das Hauptelement der GUI wird verwendet um einen einzelnen Algorithmus auszuführen oder einen Batchprozess aufbauend auf diesem Algorithmus laufen zu lassen.

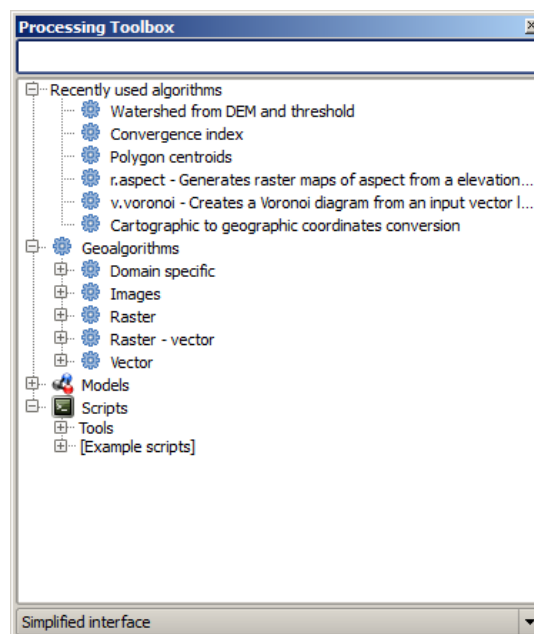



Figure 17.1: Processing Toolbox 

- Die Grafische Modellierung. Viele Algorithmen können mit der Modellierung grafisch kombiniert werden um einen Workflow zu definieren, also einen einzelnen Prozess, der mehrere Unterprozesse beinhaltet.

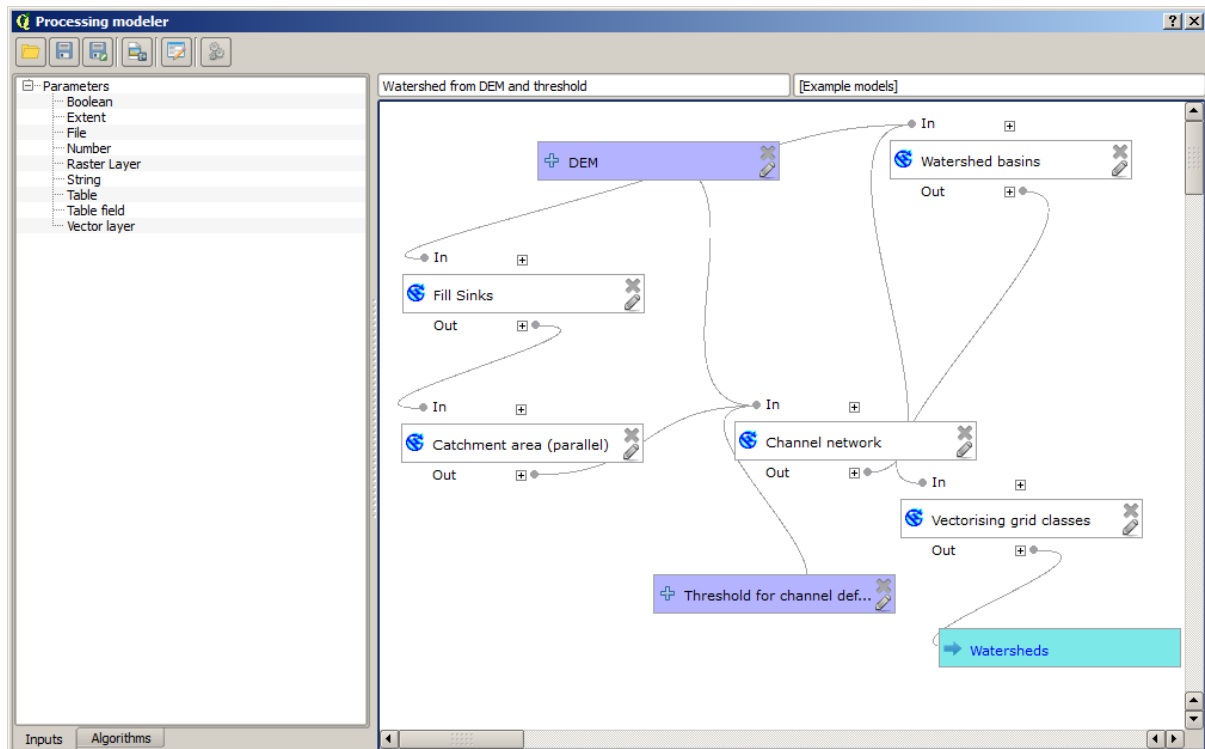


Figure 17.2: Processing Modeler

- Das Protokoll. Alle durchgeführten Aktionen die eins der zuvor erwähnten Elemente verwenden werden in einer History Datei gespeichert und später auf einfache Weise anhand des Protokolls wiederhergestellt werden.
- Die Batch Processing Schnittstelle. Diese Schnittstelle ermöglicht es Ihnen Batchprozesse auszuführen und die Ausführung eines einzelnen Algorithmus auf mehrere Datensätze zu automatisieren.

In den folgenden Abschnitten werden wir auf jedes dieser Elemente im Detail eingehen.

17.2 Die Werkzeugkiste

Die *Verarbeitungswerkzeuge* sind das Hauptelement der Verarbeitung GUI und das was Sie eher bei Ihrer täglichen Arbeit benutzen werden. Es zeigt die Liste von verfügbaren Algorithmen in verschiedenen Blöcken gruppiert und ist der Anknüpfungspunkt um Sie auszuführen, entweder als einfachen Prozess oder als Batchprozess mit mehreren Ausführungen des gleichen Algorithmus auf verschiedene Inputdatensätze.

The toolbox contains all the available algorithms, divided into predefined groups. All these groups are found under a single tree entry named *Geoalgorithms*.

Additionally, two more entries are found, namely *Models* and *Scripts*. These include user-created algorithms, and they 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 Werkzeugkiste finden Sie ein Textfeld. Um die Anzahl der Algorithmen die in der Werkzeugkiste gezeigt werden zu verringern und um es Ihnen zu erleichtern den den Sie brauchen zu finden, können Sie jedes beliebige Wort oder Satz in das Textfeld eingeben. Stellen Sie fest, dass während der Eingabe die Anzahl von Algorithmen in der Werkzeugkiste auf genau die, die den Text, den Sie eingegeben haben enthalten, verringert ist.

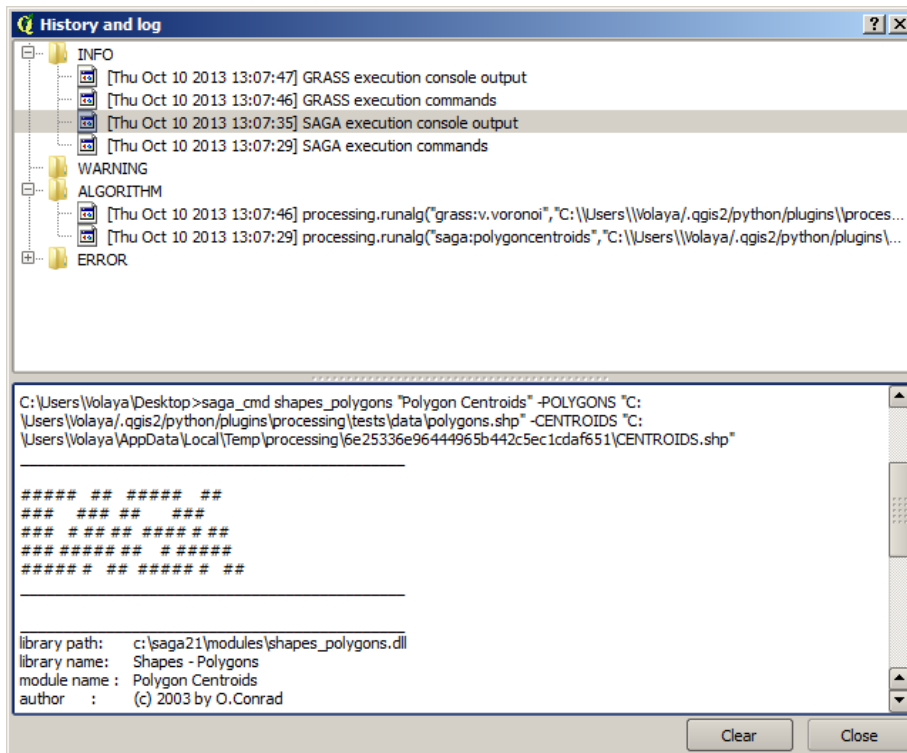


Figure 17.3: Processing History

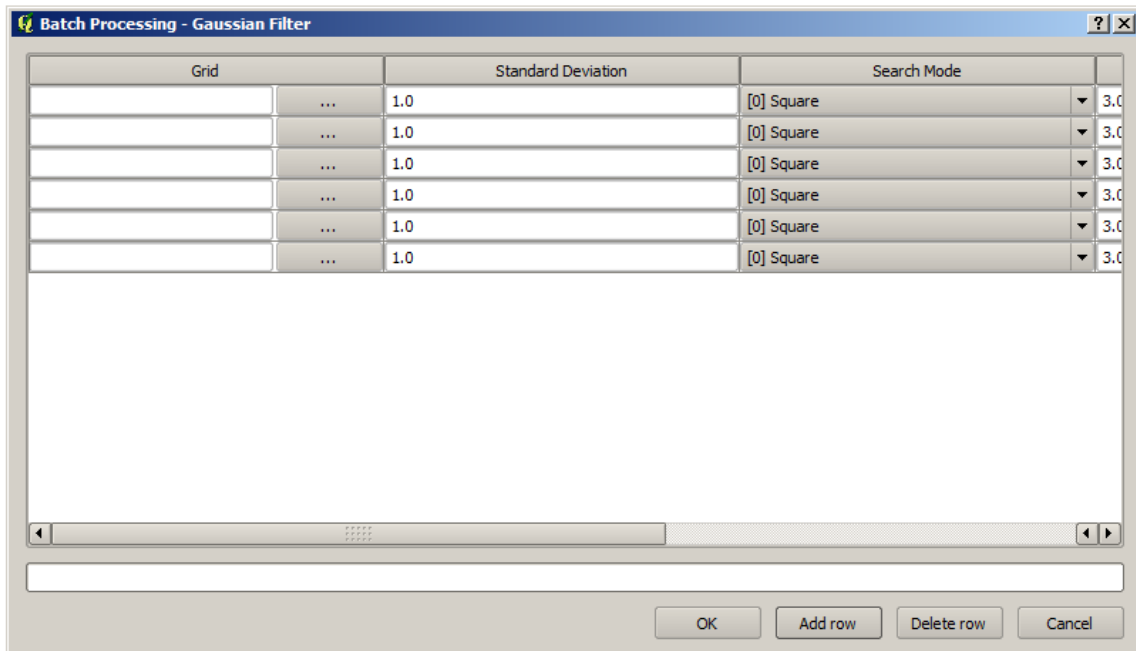


Figure 17.4: Batch Processing interface

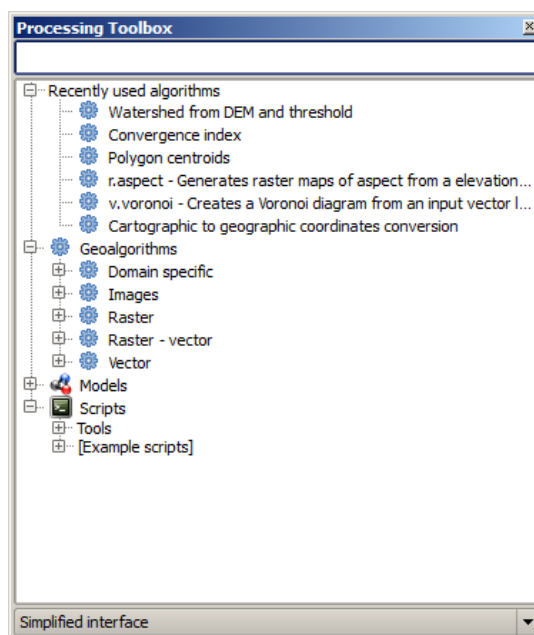



Figure 17.5: Processing Toolbox 

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:

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 these groups represent algorithms from third-party applications like SAGA, GRASS or R, while others contain algorithms directly coded as part of the processing plugin, not relying on any additional software.

This view is recommended to those users who have a certain knowledge of the applications that are backing the 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 and 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 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 accessible for first-time users.

If you want to use an algorithm not provided by any of the 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

Once you double-click on the name of the algorithm that you want to execute, a dialog similar to that in the figure below is shown (in this case, the dialog corresponds to the SAGA ‘Convergence index’ algorithm).

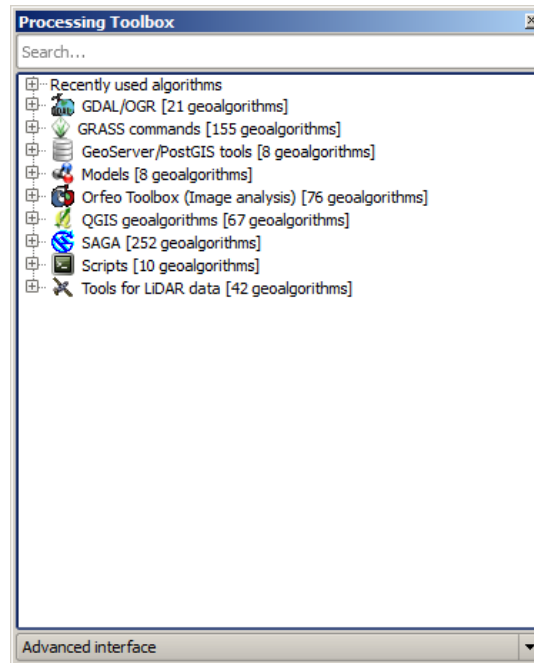


Figure 17.6: Processing Toolbox (advanced mode) 

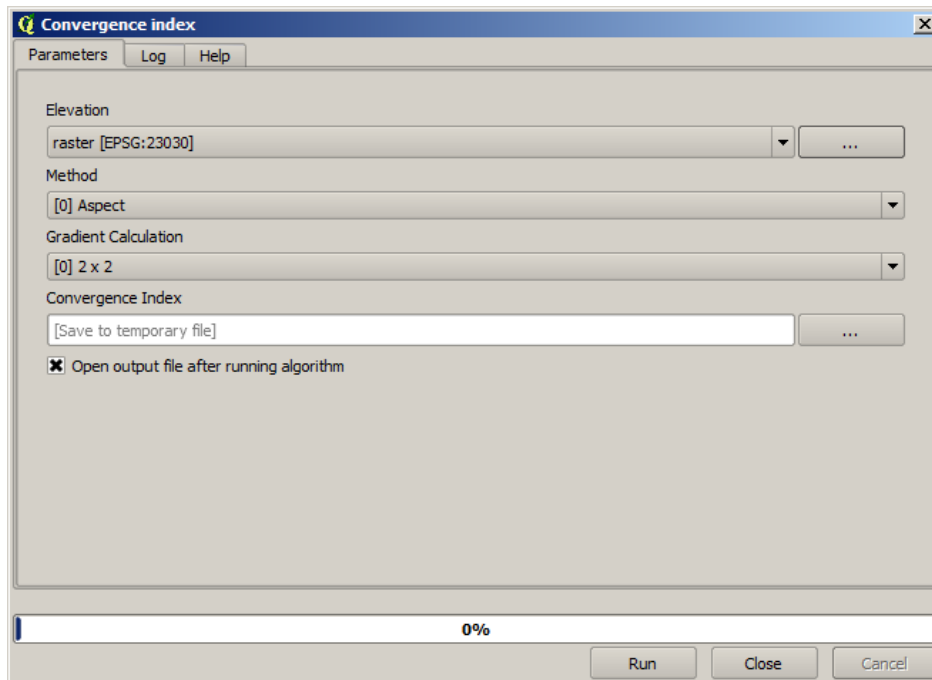



Figure 17.7: Parameters Dialog 

This dialog is used to set the input values that the algorithm needs to be executed. It shows a table where input values and configuration parameters are to be set. It of course has a different content, depending on the requirements of the algorithm to be executed, and is created automatically based on those requirements. On the left side, the name of the parameter is shown. On the right side, the value of the parameter can be set.

Obwohl die Anzahl und Art der Parameter von den Eigenschaften des Algorithmus abhängt, ist die Struktur für alle ähnlich. Die Parameter die Sie in der Tabelle finden können folgende Typen sein.

- A raster layer, to select from a list of all such layers 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 vector layers available in 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.

Sie werden einen Knopf bei jeder Vektorlayerauswahl sehen, wie in der Abbildung unten gezeigt.

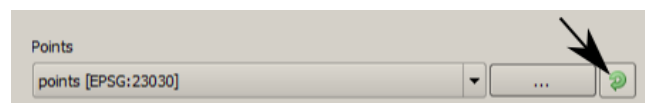


Figure 17.8: Vector iterator button 

Wenn der Algorithmus mehrere davon enthält können Sie auch nur einen von Ihnen umschalten. Wenn der zu einer Vektoreingabe gehörende Knopf umgeschaltet ist wird der Algorithmus iterativ mit jedem seiner Objekte ausgeführt anstatt nur einmal für den ganzen Layer und erstellt so viele Ausgaben wie der Algorithmus ausgeführt wurde. Dies ermöglicht es den Ablauf zu automatisieren wenn alle Objekte in einem Layer separat verarbeitet werden müssen.

- A table, to select from a list of all 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 these variables, such as the cell size of a layer or the northernmost coordinate of another one.
- 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.
- Ein Koordinatenbezugssystem. Sie können einen EPSG Code direkt ins Textfenster eingeben oder es direkt aus der Koordinatenbezugssystem-Auswahl, die erscheint wenn Sie auf den Knopf auf der rechten Seite klicken, auswählen.
- Vier Zahlen, die eingegeben werden, um die x_{min} , x_{max} , y_{min} , y_{max} 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.

Wenn Sie die erste Option wählen, sehen Sie einen Dialog wie den nächsten.

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.

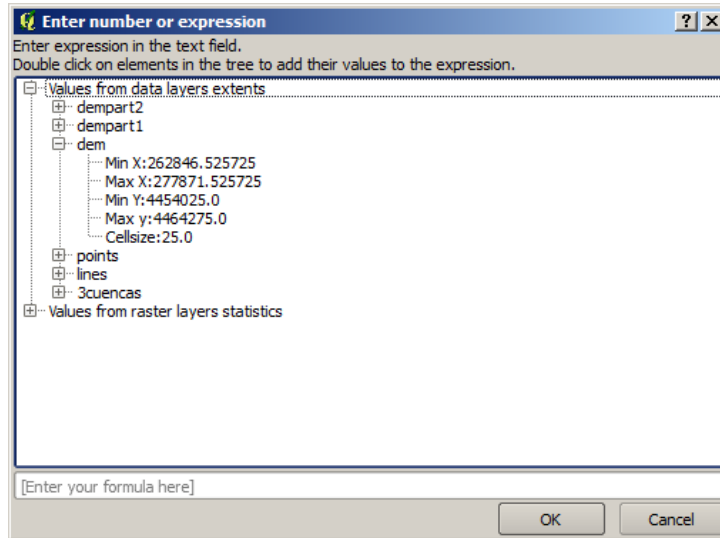



Figure 17.9: Number Selector 

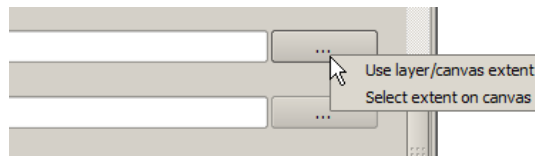


Figure 17.10: Extent selector 

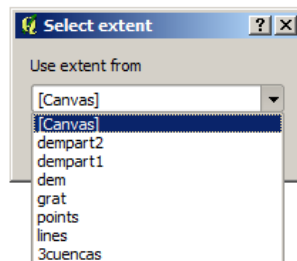



Figure 17.11: Extent List 

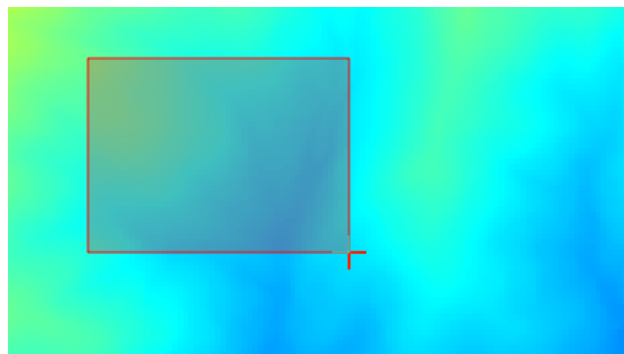



Figure 17.12: Extent Drag 

- A list of elements (whether raster layers, vector layers or tables), to select from the list of such layers 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.

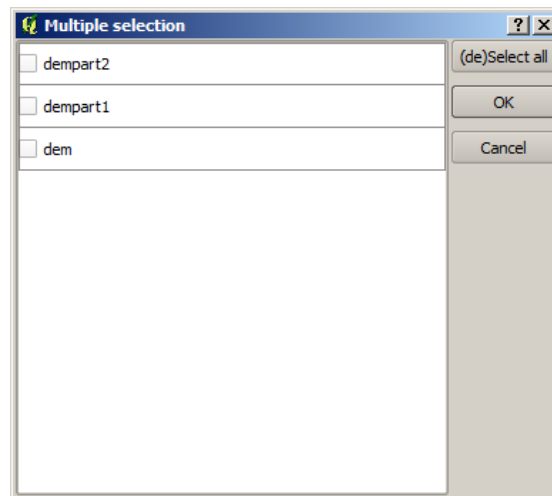


Figure 17.13: Multiple Selection 

- 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.

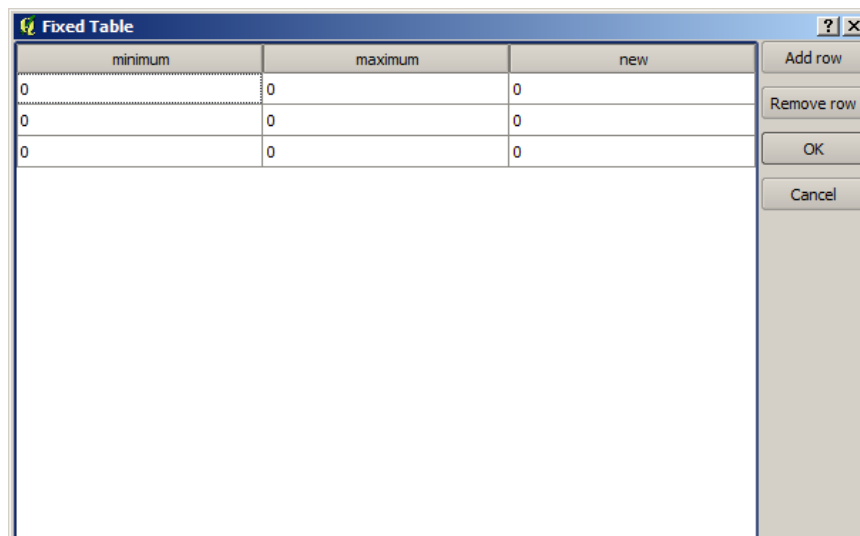



Figure 17.14: Fixed Table 

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 algorithm 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 — this is also true of most of the external applications whose algorithms are exposed through it. Do not perform any reprojection on input layers and assume 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 the resulting files should be used 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 configuration dialog, unchecking the *Show CRS* option.

Wenn Sie versuchen einen Algorithmus auszuführen indem Sie als Eingabe zwei oder mehr Layer mit nicht zutreffenden KRSs verwenden, wird ein Warndialog gezeigt.

Sie können den Algorithmus immer noch ausführen, seien Sie sich aber dessen bewusst dass dies in den meisten Fällen zu falschen Ergebnissen führt, so z.B. leere Layer aufgrunddessen dass Eingabelayer nicht überlappen.

17.2.2 Von Algorithmen erstellte Datenobjekte

Von Algorithmen erstellte Datenobjekte können jeder der folgenden Typen sein:

- Rasterlayer
- Vektorlayer
- Tabelle
- HTML-Datei (wird für Text und grafische Ausgabe verwendet)

These 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 feature.

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 file path. 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 what is supported by the algorithm itself. To select a format, just select the corresponding file extension (or add it, if you are directly typing the file path instead). If the extension of the file path you entered does not match any of the supported formats, a default extension (usually `.dbf`` for tables, `.tif`` for raster layers and `.shp`` for vector layers) will be appended to the file path, 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 in the corresponding default file format, and it 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.

Wenn Sie einen Algorithmus ausführen, der einen Vektorlayer im iterativen Modus verwendet, wird der eingegebene Dateipfad als Basispfad für alle erstellten Dateien, die mit Hilfe des Basisnamens benannt werden und an die eine Nummer, die den Index der Iteration darstellt, angehängt wird, verwendet. Die Dateierweiterung (und das Format) wird für alle so erstellten Dateien benutzt.

Apart from raster layers and tables, algorithms also generate graphics and text 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 *Processing* → *Results viewer* from the 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 time they 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.

Für alle anderen Arten von Ausgaben finden Sie ein Kontrollkästchen, mit dem sie festlegen können, ob die Datei in QGIS geladen werden soll oder nicht, wenn sie durch den Algorithmus erzeugt wurde. Standardmäßig werden alle Dateien angezeigt.

Optional outputs are not supported. That is, all outputs are created. However, you can uncheck the corresponding checkbox if you are not interested in a given output, which essentially makes it behave like an optional output (in other words, 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 Die Verarbeiten Umgebung konfigurieren

Wie bereits erwähnt wurde, gibt das Konfigurationsmenü Zugang zu einem neuen Dialog, in dem Sie festlegen, wie Algorithmen funktionieren. Die Konfigurationsparameter sind in separate Blöcke strukturiert und können auf der linken Seite des Dialogs ausgewählt werden.

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.

Die Darstellungsstile können individuell für jeden Algorithmus und jeden seiner Ausgaben konfiguriert werden. Machen Sie einfach einen Rechtsklick auf den Namen des Algorithmus in der Werkzeugkiste und wählen Sie *Darstellungsstile zur Ausgabe bereiten*. Sie werden einen Dialog wie unten gezeigt sehen.

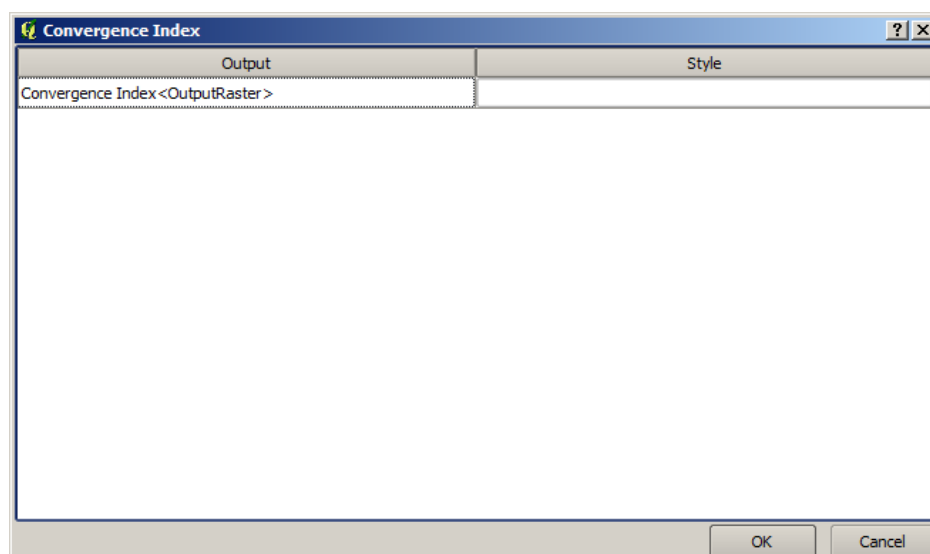


Figure 17.15: Rendering Styles 

Wählen Sie die Stildatei (.qml) für jede Ausgabedatei und klicken Sie dann [OK].

Andere Konfigurationsparameter in der *General* Gruppe sind unten aufgeführt:

- *Use filename as layer name.* Der Name jedes resultierenden Layers, der von einem Algorithmus erstellt wurde, wird durch den Algorithmus selber definiert. In einigen Fällen kann ein fester Name verwendet werden, was heißt dass der selbe Ausgabenname benutzt wird, egal welcher Inputlayer verwendet wird. In anderen Fällen, kann der Name von dem Eingabelayer oder einigen Parametern, die verwendet werden um den Algorithmus auszuführen, abhängen. Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist wird anstelle dessen der Name dem Ausgabedateinamen entnommen. Beachten Sie dass wenn die Ausgabe in eine temporäre Datei gespeichert wird, der Name dieser temporären Datei für gewöhnlich lang und bedeutungslos ist und damit Kollisionen mit bereits existierenden Dateinamen vermieden werden sollen.
- *Use only selected features.* Wenn diese Option ausgewählt ist, werden nur ausgewählte Objekte verwendet wenn ein Vektorlayer als Eingabe für einen Algorithmus benutzt wird. Wenn der Layer keine ausgewählten Objekte hat, werden alle Objekte benutzt.
- *Pre-execution script* und *Post-execution script.* Diese Parameter beziehen sich auf Scripts, die anhand der Verarbeitung Scripting Funktionalität geschrieben worden sind und werden in dem Abschnitt, der Scripting und Konsole abdeckt erklärt.

Abgesehen vom Bereich *General* im Menü Optionen und Konfiguration, 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 wenn bestimmte Algorithmus Provider abgedeckt werden.

17.3 Die Grafische Modellierung

The *graphical modeler* allows you to create complex models using a simple and easy-to-use interface. When working with a GIS, most analysis operations are not isolated, but rather part of a chain of operations instead. Using the graphical modeler, that chain of processes can be wrapped into a single process, so it is as easy and convenient to execute as a single process later on a different set of inputs. No matter how many steps and different algorithms it involves, a model is executed as a single algorithm, thus saving time and effort, especially for larger models.

Die Modellierung kann aus dem Verarbeiten Menü heraus geöffnet werden.

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.

Das Erstellen eines Modells geht in zwei Schritten:

1. *Definition von erforderlichen Eingaben.* Diese Eingaben werden dem Parameterfenster hinzugefügt, so dass der Anwender Ihre Werte einstellen kann wenn er das Modell ausführt. Das Modell selber ist ein Algorithmus, also wird das Parameterfenster automatisch erstellt, so wie es mit allen Algorithmen, die in der Verarbeiten Umgebung zur Verfügung stehen, passiert.
2. *Definition des Workflows.* Während Sie die Eingabedaten des Modells verwenden, wird der Workflow durch Hinzufügen von Algorithmen und Auswählen, wie diese Eingaben und Ausgaben, die von anderen Algorithmen erzeugt werden, benutzt werden, definiert.

17.3.1 Definition von Eingaben

Der Erste Schritt ein Modell zu erstellen ist die Eingaben, die es benötigt zu erstellen. Die folgenden Elemente finden Sie im *Eingaben* Reiter auf der linken Seite des Modellierungsfensters:

- Rasterlayer

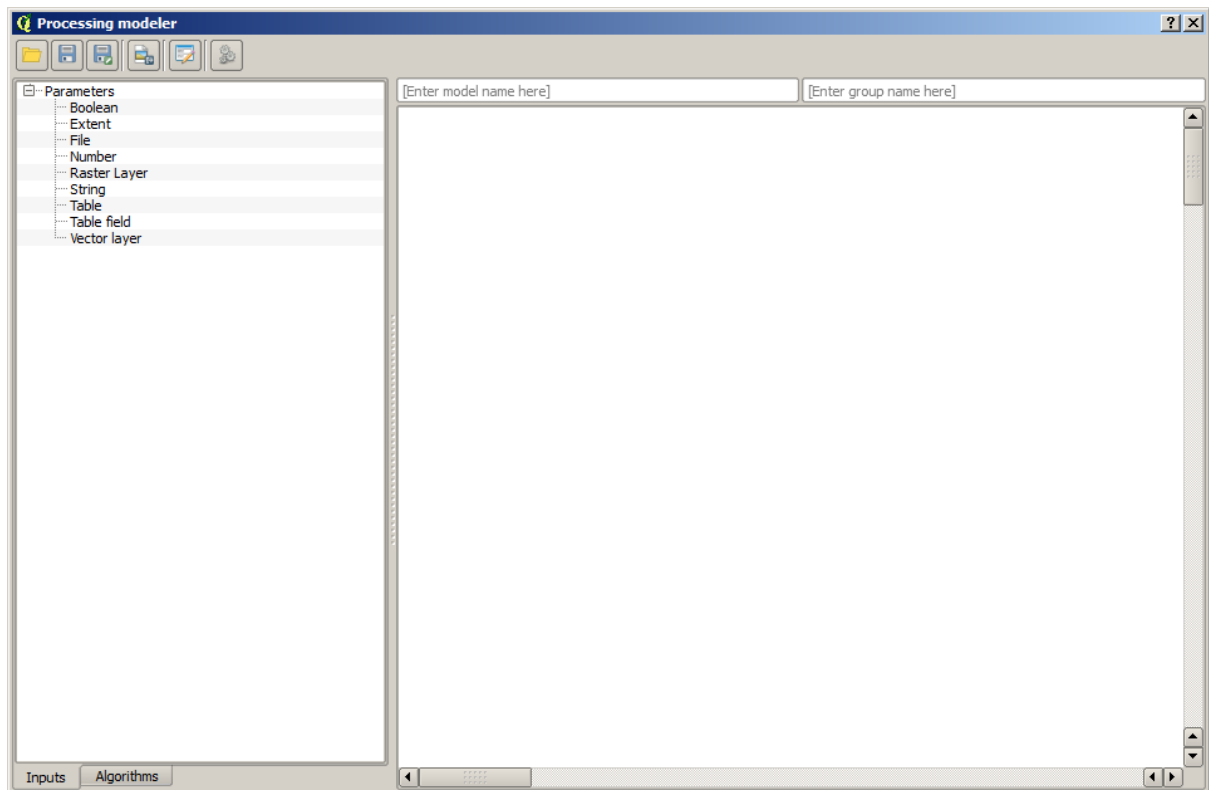



Figure 17.16: Modeler 

- Vektorlayer
- Text
- Tabellenspalte
- Tabelle
- Extent
- Number
- Boolean
- File

Wenn man einen Doppelklick auf eines dieser Elemente macht wird ein Dialog zum Definieren seiner Eigenschaften gezeigt. Abhängig vom Parameter selber kann der Dialog nur ein grundlegendes Element (die Beschreibung, was der Benutzer sehen wird wenn er das Modell ausführt) oder mehrere beinhalten. Beispielsweise wenn man einen numerischen Wert hinzufügt, wie in der nächsten Abbildung gezeigt, müssen Sie neben der Beschreibung des Parameters einen Standardwert und eine Wertespanne von gültigen Werten einstellen.

Für jede Eingabe wird ein neues Element im Modeller-Fenster erstellt.

You can also add inputs by dragging the input type from the list and dropping it in the modeler canvas, in the position where you want to place it.

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, so you have to do it in the toolbox. The mode that is selected in the toolbox

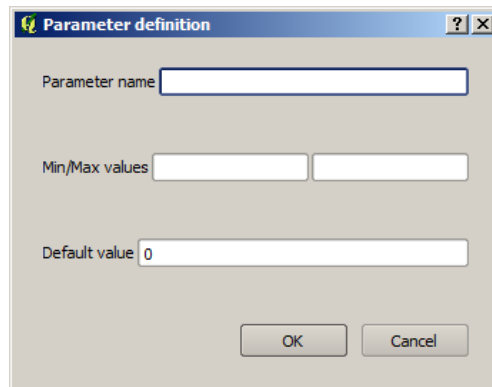


Figure 17.17: Model Parameters



Figure 17.18: Model Parameters

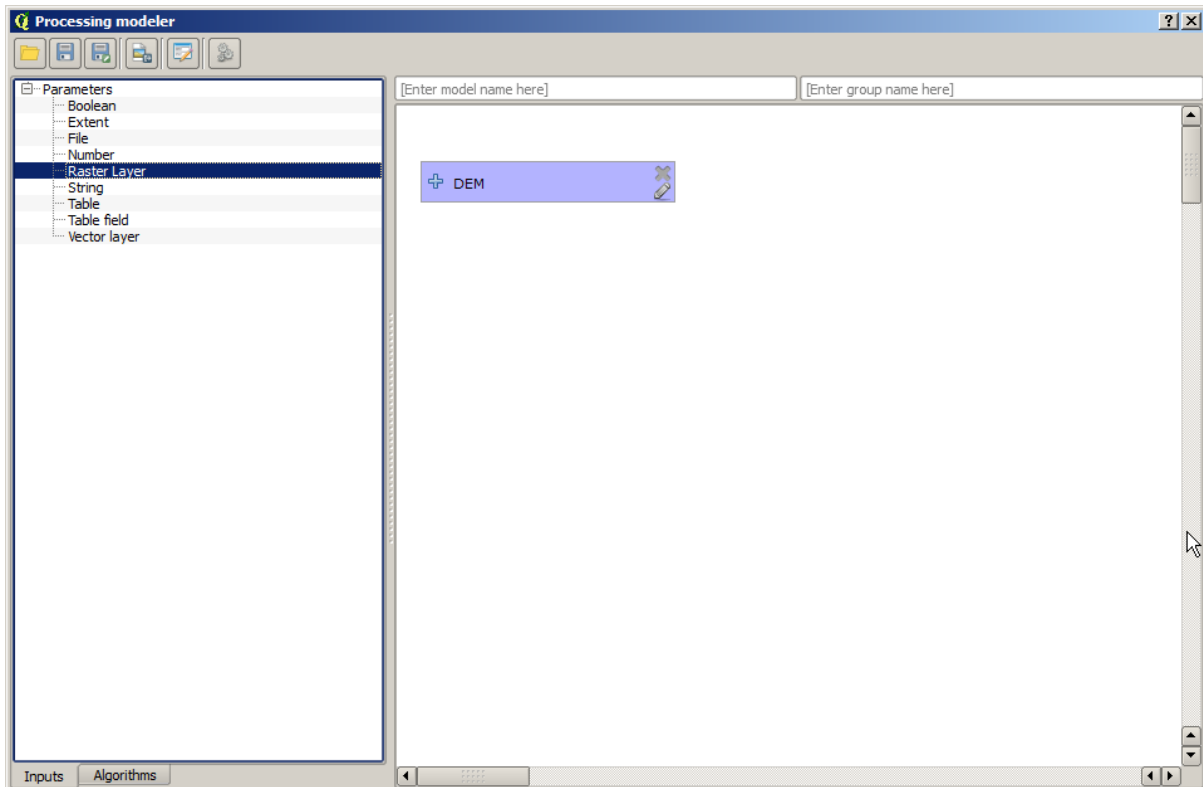


Figure 17.19: Model Parameters

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 or drag and drop it, just like it was done when adding inputs. 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 corresponds to the SAGA 'Convergence index' algorithm, the same example we saw in the section dedicated to the toolbox.

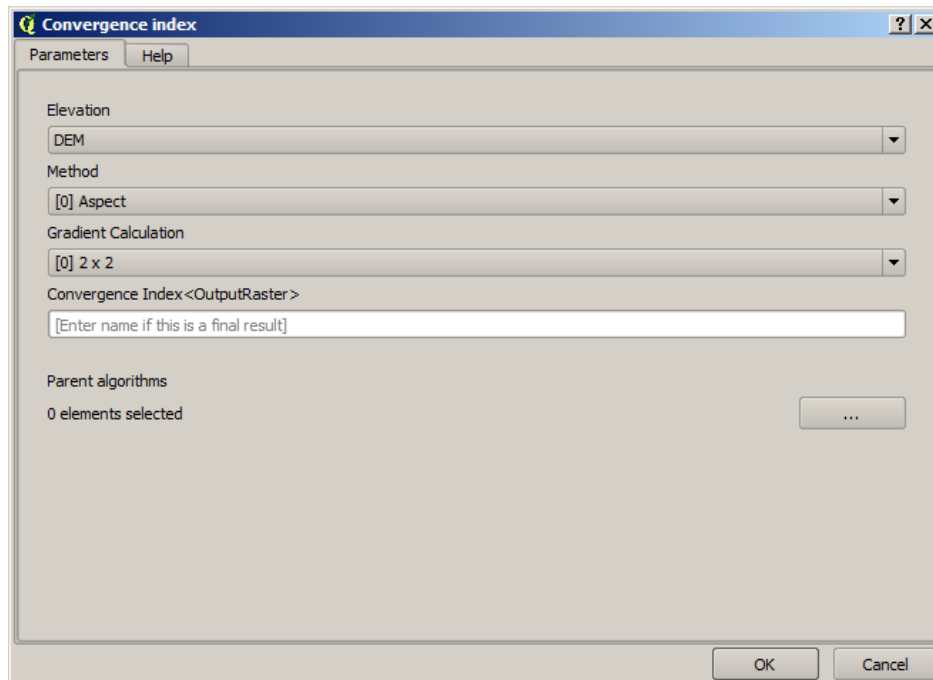


Figure 17.20: Model Parameters 

Wie Sie sehen können bestehen einige Unterschiede. Anstelle des Dateiausgabefensters, das für die Einstellung des Dateipfades für Ausgabebayer und -tabellen verwendet wurde, wird hier eine einfaches Textfenster verwendet. Wenn der vom Algorithmus erstellte Layer nur ein vorläufiges Ergebnis ist, das als Eingabe für einen anderen Algorithmus verwendet wird und nicht als endgültiges Ergebnis vorgehalten werden soll, bearbeiten Sie dieses Textfenster nicht. Wenn Sie etwas eingeben heißt das, dass das Ergebnis endgültig ist und dass der Text den Sie vergeben die Beschreibung für die Ausgabe, die die Ausgabe ist, die der Benutzer sieht wenn das Modell ausgeführt wird, ist.

Das Auswählen des Wertes für jeden Parameter ist ebenfalls etwas schwierig, da es wichtige Unterschiede zwischen dem Kontext der Modellierung und der der Werkzeugkiste gibt. Wollen wir sehen wie man die Werte für jeden Typ von Parameter vorstellen.

- Layers (raster and vector) and tables. These 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.
- Numerische Werte. Literale Werte können direkt im Textfenster eingeführt werden. Dieses Textfeld ist ebenfalls eine Liste, die verwendet werden kann um jede der numerischen Werteingaben des Modells auszuwählen. In diesem Fall wird der Parameter den Wert, der vom Benutzer beim Ausführen des Modells eingeführt wird, annehmen.
- String. Wie im Fall von numerischen Werten können literale Strings eingegeben werden oder ein Eingabestring kann ausgewählt werden.
- Table field. Die Felder der Elterntabelle oder -layers können nicht zur Erstellungszeit ermittelt werden, da sie von der Auswahl des Anwenders jedes mal wenn das Modell ausgeführt wird abhängen. Um den Wert für diesen Parameter einzustellen, geben Sie den Namen des Feldes direkt in das Textfenster ein oder verwenden Sie die Liste um eine Tabellenfeldeingabe, die schon dem Modell hinzugefügt wurde, auszuwählen. Die Gültigkeit des ausgewählten Feldes wird zur Laufzeit überprüft.

Sie werden in jedem Fall einen zusätzlichen Parameter genannt *Parent algorithms*, der nicht zugänglich ist wenn Sie den Algorithmus aus der Werkzeugkiste aufrufen, finden. Dieser Parameter ermöglicht es Ihnen die Reihenfolge in welcher die Algorithmen ausgeführt werden, indem ein Algorithmus ausdrücklich als Eltern des aktuellen definiert werden, festzulegen. Dies bewirkt, dass der Elteralgorithmus vor dem aktuellen ausgeführt wird.

When you use the output of a previous algorithm as the input of your algorithm, that implicitly sets the previous algorithm 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, an algorithm that executes an SQL sentence on a PostGIS database and another one that imports a layer into that same database). In that case, just select the previous algorithm in the *Parent algorithms* parameter and the two steps will be executed in the correct order.

Nachdem allen Parametern die gültigen Werte zugewiesen worden sind klicken Sie auf **[OK]** und der Algorithmus wird der Oberfläche hinzugefügt. Er wird mit allen anderen Elementen in der Oberfläche verbunden, egal ob Algorithmen oder Eingaben, die Objekte darstellen, die als Eingabe für diesen Algorithmus verwendet werden.

Elements can be dragged to a different position within the canvas, to change the way the module structure is displayed and make it more clear and intuitive. Links between elements are updated automatically. You can zoom in and out by using the mouse wheel.

You can run your algorithm anytime by clicking on the **[Run]** button. However, in order to use the algorithm from the toolbox, it has to be saved and the modeler dialog closed, to allow the toolbox to refresh its contents.

17.3.3 Speichern und laden von Modellen

Verwenden Sie den **[Speichern]** Knopf um das aktuelle Modell zu speichern und den **[Modell öffnen]** Knopf um ein vorher gespeichertes Modell zu öffnen. Modelle werden mit der `.model` Erweiterung gespeichert. Wenn das Modell vorher aus dem Verarbeitungsmodellierung Fenster heraus gespeichert wurde, werden Sie nicht nach einem Dateinamen gefragt. Da es bereits eine Datei, die zu diesem Modell zugeordnet wurde, gibt, wird die gleiche Datei für jedes nachfolgende Speichern verwendet.

Vor dem Speichern eines Modells müssen Sie einen Namen und eine Gruppe angeben. Nutzen Sie dazu die Textfelder im oberen Teil des Fensters.

Modelle, die im `models` Ordner (der Standardordner wenn Sie aufgefordert werden einen Dateinamen zum Speichern des Modell einzugeben) gespeichert sind, erscheinen in der Werkzeugkiste im entsprechenden Baum. Wenn die Verarbeitungswerkzeuge aufgerufen werden durchsucht sie den `models` Ordner nach Dateien mit der `.model` Erweiterung und lädt die Modelle, die enthalten sind. Da ein Modell ein Algorithmus ist, kann es einfach wie jeder andere Algorithmus zur Werkzeugkiste hinzugefügt werden.

The models folder can be set from the processing configuration dialog, under the *Modeler* group.

Modelle, die aus dem `Models` Ordner geladen werden, erscheinen nicht nur in der Werkzeugkiste, sondern auch im Algorithmusbaum im *Algorithmen* Reiter des Modellierungsfensters.

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 in 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:

Wird die *Remove* Option gewählt, bewirkt dies, dass der ausgewählte Algorithmus entfernt wird. Ein Algorithmus kann nur entfernt werden wenn keine weiteren Algorithmen von ihm abhängen. Das heißt, wenn keine Ausgabe

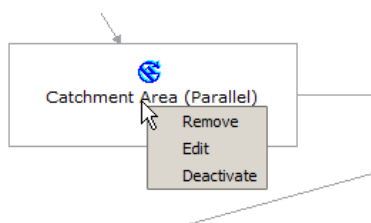


Figure 17.21: Modeler Right Click

des Algorithmus in einem anderen als Eingabe verwendet wird. Wenn Sie versuchen einen Algorithmus, von dem andere abhängen, zu entfernen, wird eine Warnmeldung wie die, die Sie unten sehen können, gezeigt:

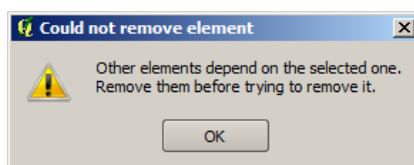


Figure 17.22: Cannot Delete Algorithm

Selecting the *Edit* option or simply double-clicking on the algorithm icon will show the parameters dialog of the algorithm, so you can change the inputs and parameter values. Not all input elements available in the model will appear in this case as available inputs. Layers or values generated at a more advanced step in the workflow defined by the model will not be available if they cause circular dependencies.

Wählen Sie die neuen Werte und klicken dann auf den [OK] Knopf wie gewohnt. Die Verbindungen zwischen den Elementen des Modells ändern sich entsprechend in Modeller-Fenster.

17.3.5 Editieren der Modell-Hilfe Datei und der Metainformationen

Sie können Ihre Modelle aus der Modellierung heraus dokumentieren. Klicken Sie einfach auf den [Modellhilfe bearbeiten] Knopf und ein Dialog, wie er als nächstes gezeigt wird, erscheint.

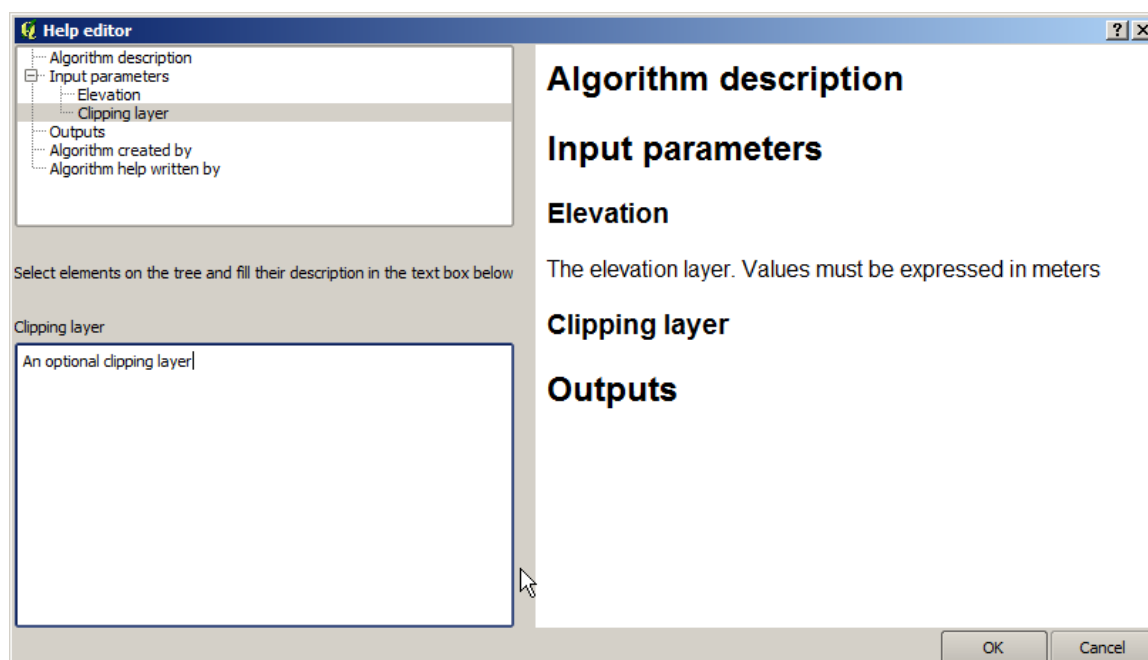


Figure 17.23: Help Edition

Auf der rechten Seite finden Sie eine einfache HTML-Seite, die anhand der Eingabeparameter und Ausgaben des Algorithmus erstellt wurde, zusammen mit einigen zusätzlichen Einträgen wie eine allgemeine Beschreibung des Modells und seines Autors. Wenn Sie den Hilfeeditor das erste Mal öffnen, sind alle diese Beschreibungen leer, Sie können Sie aber mit Hilfe der Elemente auf der linken Seite des Dialogs bearbeiten. Wählen Sie ein Element im oberen Teil aus und schreiben Sie seine Beschreibung in das Textfeld unten.

Model help is saved in a file in the same folder as the model itself. You do not have to worry about saving it, since it is done automatically.

17.3.6 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.

Zusätzlich werden Sie einige Algorithmen in der Modellierung sehen, die nicht in der Werkzeugkiste gefunden werden können. Diese Algorithmen sollen ausschließlich als Teil eines Modells benutzt werden und sie in einem anderen Kontext nicht von Interesse. Der 'Calculator' Algorithmus ist ein Beispiel dafür. Er ist nur ein einfacher arithmetischer Rechner den Sie benutzen können um numerische Werte zu verändern (sie können durch den Benutzer eingegeben werden oder durch einen anderen Algorithmus erstellt werden). Dieses Werkzeug ist wirklich nützlich innerhalb eines Modells, aber außerhalb dieses Kontexts machen es nicht allzuviel Sinn.

17.4 Die Stapelprozeß Schnittstelle

17.4.1 Einführung

Alle Algorithmen (inclusive Modelle) können als Stapelprozeß ausgeführt werden. Ds heißt, sie können nicht nur anhand eines einzigen Satz von Eingaben, sondern mehreren von ihnen ausgeführt werden, wobei der Prozess so oft wie benötigt ausgeführt werden kann. Dies ist nützlich wenn große Datenmengen prozessiert werden, da es nicht nötig ist den Algorithmus viele Male von der Werkzeugkiste aus zu starten.

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*.

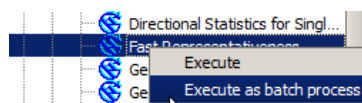


Figure 17.24: Batch Processing Right Click 

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.

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.

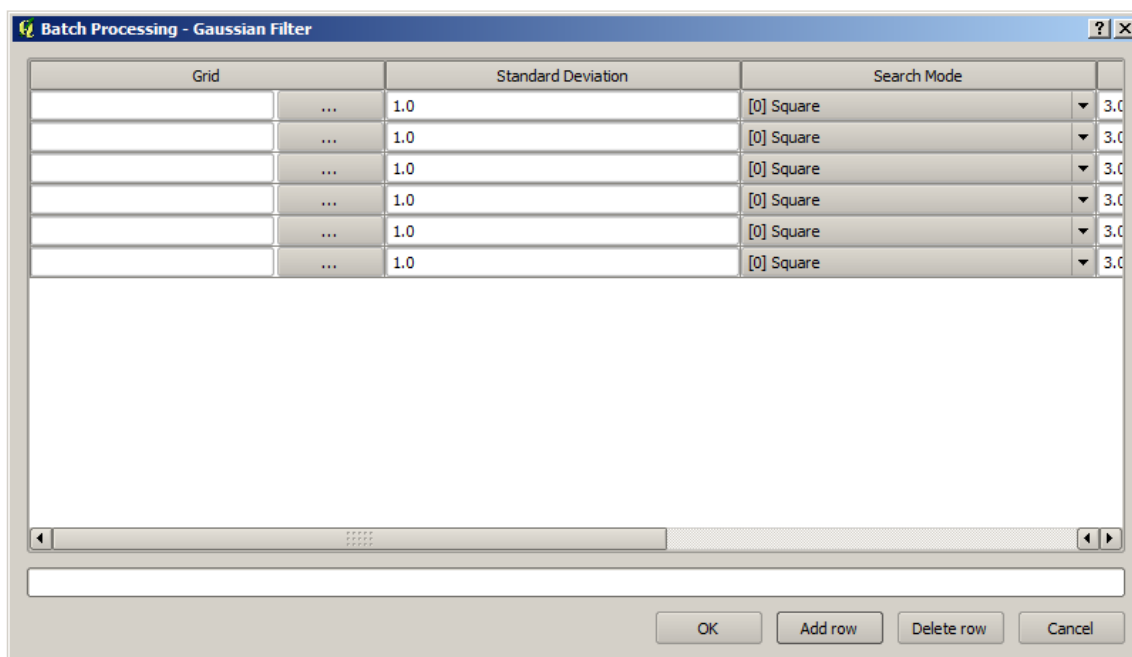


Figure 17.25: Batch Processing 


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

Bei den meisten Parametern ist das Setzen des Wertes trivial. Geben Sie einfach den Wert ein oder wählen Sie diesen aus der Liste zur Verfügung stehender Optionen, abhängig vom Parametertyp, aus.

The main differences are found for parameters representing layers or tables, and for output file paths. 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 the parameter represents a multiple input, all the selected files will be added to a single cell, separated by semicolons (;).

Output data objects are always saved to a file and, unlike when executing an algorithm from the toolbox, saving to a temporary file is not permitted. You can type the name directly or use the file chooser dialog that appears when clicking on the accompanying button.

Sobald Sie die Datei auswählen, erscheint ein neuer Dialog, der Autovervollständigung von anderen Zellen in derselben Spalte (gleiche Parameter) ermöglicht.

Wenn der Standardwert ('Do not autocomplete') gewählt ist, wird einfach der gewählte Dateiname in die ausgewählte Zelle der Parameters Tabelle eingegeben. Wenn eine der anderen Optionen gewählt ist, werden alle Zellen unter der ausgewählten automatisch anhand von definierten Kriterien ausgefüllt. So ist es erheblich einfacher die Tabelle auszufüllen und der Stapelprozeß kann mit weniger Aufwand definiert werden.

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

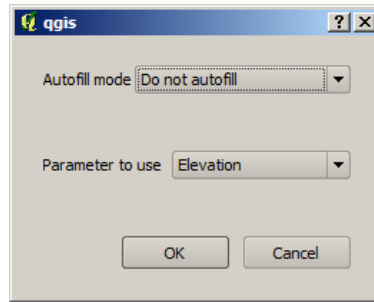


Figure 17.26: Batch Processing Save

für die Benennung von Ausgabedaten-Objekte entsprechend der Eingänge.

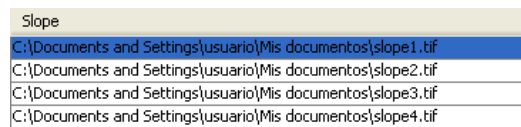


Figure 17.27: Batch Processing File Path 

17.4.4 Ausführen eines Batch-Prozesses

Um den Stapelprozess, nachdem Sie alle nötigen Werte eingeführt haben, auszuführen, klicken Sie einfach auf **[OK]**. Der Fortschritt dieses globalen Batch Tasks wird in der Statusleiste im unteren Teil des Dialogs gezeigt.

17.5 Verarbeitung Algorithmen von der Konsole aus verwenden

Die Konsole ermöglicht es fortgeschrittenen Anwendern ihre Produktivität zu erhöhen und komplexe Operationen, die nicht anhand eines der GUI Elemente der Verarbeitung Umgebung ausgeführt werden können, durchzuführen. Modelle mit mehreren Algorithmen können anhand der Kommandozeilenschnittstelle definiert werden und zusätzliche Operationen wie Schleifen und Bedingungssätze können hinzugefügt werden, um flexiblere und leistungsfähigere Workflows zu erstellen.

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 commands into your console work and connect processing algorithms to all the other features (including methods from the QGIS API) available from there.

Der Code den Sie von der Python Konsole aus ausführen können, auch wenn er keine spezifische Verarbeitung Methode aufruft, kann in einen neuen Algorithmus überführt werden den Sie später aus der Werkzeugkiste, der Grafischen Modellierung oder jeder anderen Komponente aufrufen können, so wie Sie es mit jedem anderen Algorithmus tun würden. In der Tat sind einige Algorithmen, die Sie in der Werkzeugkiste finden können einfache Scripte.

In this section, we will see how to use processing algorithms from the QGIS Python console, and also how to write algorithms using Python.

17.5.1 Algorithmen von der Python Konsole aus aufrufen

Das erste, was Sie machen müssen, ist die Verarbeitung Funktionen mit der folgenden Zeile importieren:

```
>>> import processing
```

Nun gibt es im Grunde nur eine (interessante) Sache, die Sie damit von der Konsole aus tun können: einen Algorithmus ausführen. Das wird anhand der `runalg()` Methode gemacht, die den Namen des Algorithmus nimmt um ihn als seinen ersten Parameter auszuführen und dann eine variable Anzahl von zusätzlichen Parametern abhängig von den Anforderungen des Algorithmus. Das erste was Sie also wissen müssen ist der Name des Algorithmus, der ausgeführt werden soll. Das ist nicht der Name, den Sie in der Werkzeugkiste sehen können, sondern ein eindeutiger Kommandozeilenname. Um den richtigen Namen für Ihren Algorithmus zu finden, können Sie die `alglist()` Methode verwenden. Geben Sie den folgenden Satz in Ihre Konsole ein:

```
>>> processing.alglist()
```

Sie werden etwas wie dieses sehen.

```
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
...
```

Das ist eine Liste von allen zur Verfügung stehenden Algorithmen, alphabetisch geordnet, zusammen mit ihren entsprechenden Kommandozeilenamen.

Sie können einen String als Parameter für diese Methode benutzen. Statt die ganze Liste von Algorithmen herauszugeben wird sie nur die zeigen die diesen String enthalten. Wenn Sie beispielsweise nach einem Algorithmus zum Berechnen der Hangneigung aus einem DEM suchen, geben Sie `alglist("slope")` ein, um folgendes Ergebnis zu erhalten:

```
DTM Filter (slope-based)----->saga:dtmfilter(slope-based)
Downslope Distance Gradient----->saga:downslopedistancegradient
Relative Heights and Slope Positions----->saga:relativeheightsandlopepositions
Slope Length----->saga:sloplength
Slope, Aspect, Curvature----->saga:slopeaspectcurvature
Upslope Area----->saga:upslopearea
Vegetation Index[slope based]----->saga:vegetationindex[slopebased]
```

Dieses Ergebnis kann sich abhängig von den Ihnen zur Verfügung stehenden Algorithmen ändern.

Es ist jetzt einfacher den Algorithmus und seinem Kommandozeilenamen, nach dem Sie suchen, zu finden, in diesem Fall `saga:slopeaspectcurvature`.

Wenn Sie erstmal den Kommandozeilenamen des Algorithmus wissen ist das nächste, was Sie tun müssen die richtige Syntax, um ihn auszuführen, zu bestimmen. Das heißt zu wissen welche Parameter benötigt werden und die Reihenfolge, in der sie eingegeben werden müssen, wenn die `runalg()` Methode aufgerufen wird. Es gibt eine Methode, um den Algorithmus im Detail zu beschreiben, die dazu benutzt werden kann um eine Liste von Parametern, die ein Algorithmus erfordert und die Ausgaben, die er erzeugt, zu erstellen. Um diese Information zu erhalten können Sie die `alghelp(name_of_the_algorithm)` Methode verwenden. Verwenden Sie den Kommandozeilenamen des Algorithmus, nicht den vollen beschreibenden Namen.

Wenn Sie die Methode mit `saga:slopeaspectcurvature` als Parameter aufrufen erhalten Sie die folgende

Beschreibung:

```
>>> processing.alghelp("saga:slopeaspectcurvature")
ALGORITHM: Slope, Aspect, Curvature
ELEVATION <ParameterRaster>
METHOD <ParameterSelection>
SLOPE <OutputRaster>
ASPECT <OutputRaster>
CURV <OutputRaster>
HCURV <OutputRaster>
VCURV <OutputRaster>
```

Jetzt haben Sie alles was Sie brauchen um einen Algorithmus auszuführen. Wie wir bereits erwähnt haben, gibt es nur einen einzigen Befehl um einen Algorithmus auszuführen: `runalg()`. Seine Syntax ist wie folgt:

```
>>> processing.runalg(name_of_the_algorithm, param1, param2, ..., paramN,
Output1, Output2, ..., OutputN)
```

Die Liste von Parametern und Ausgaben hängen von dem Algorithmus den Sie ausführen wollen ab und ist genau die Liste die die `alghelp()` Methode Ihnen herausgibt, in der gleichen Reihenfolge wie gezeigt.

Abhängig vom Parametertyp werden Werte verschieden eingeführt. Die nächste Liste gibt einen kurzen Überblick darüber wie man Werte für jeden Typ von Eingabeparameter einführt:

- 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.
- Auswahl. Wenn ein Algorithmus einen Auswahlparameter besitzt, sollte der Wert des Parameters eingegeben werden, indem man einen Integerwert verwendet. Um die zur Verfügung stehenden Optionen zu ermitteln, können Sie den `algotptions()` Befehl verwenden, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

```
>>> processing.algotptions("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 diesem Fall hat der Algorithmus einen solchen Parameter mit sieben Optionen. Beachten Sie dass die Bearbeitungsreihenfolge bei null anfängt.

- Multiple input. Der Wert ist ein String mit Eingabebeschreibungen getrennt durch Semikolons (;). Wie im Fall von einfachen Layern oder Tabellen kann jede Eingabebeschreibung der Datenobjektname oder sein Dateipfad sein.
- Tabellen Feld von XXX. Verwenden Sie einen String mit dem Namen des Feldes, das benutzt werden soll. Dieser Parameter unterscheidet zwischen Groß- und Kleinschreibung.
- Fixed Table. Geben Sie die Liste aller Tabellenwerte, die durch Kommas (,) getrennt sind und zwischen Anführungsstrichen (") eingeschlossen sind. Die Werte beginnen in der oberen Zeile und gehen von links nach rechts. Sie können auch einen 2D-Array von Werten, die die Tabelle repräsentieren, verwenden.
- CRS. Geben Sie den EPSG Code des gewünschten KRS ein.
- Extent. Sie müssen einen String mit `xmin`, `xmax`, `ymin` und `ymax` Werten getrennt durch Kommas (,) eingeben.

Boolean, file, string und numerical parameters brauchen keien zusätzlichen Erläuterungen.

Input parameters such as strings, booleans, or numerical values have default values. To use them, specify `None` in the corresponding parameter entry.

Für Ausgabedatenobjekte geben Sie den Dateipfad, der benutzt wird um es zu speichern, ein, genauso wie es in der Werkzeugkiste gemacht wird. Wenn Sie das Ergebnis in einer temporären Datei speichern wollen, verwenden sie `None`. Die Erweiterung der Datei bestimmt das Dateiformat. Wenn Sie eine Dateierweiterung, die nicht vom Algorithmus unterstützt wird, eingeben, wird das Standarddateiformat für den Ausgabebetyp verwendet und seine entsprechende Erweiterung an den gegebenen Dateipfad angehängt.

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 the map canvas, 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 tasks.

Die `runalg` Methode gibt ein Wörterbuch mit den Ausgabenamen (diejenigen die in the Algorithmusbeschreibung gezeigt werden) als Schlüssel und die Dateipfade dieser Ausgaben als Werte zurück. Sie können diese Layer laden indem Sie die entsprechenden Dateipfade an die `load()` Methode übergeben.

17.5.2 Zusätzliche Funktionen für den Umgang mit Daten

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 these 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)`: Gibt die Werte für die zutreffenden Felder aus der Attributtabelle eines Vektorlayers zurück. Felder können als Feldnamen oder als null-basierte Feldindizes zurückgegeben werden. Es gibt ein Wörterbuch von Listen zurück, mit den zurückgegebenen Feld Identifiers als Schlüssel. Es wird die bestehende Auswahl berücksichtigt.
- `features(layer)`: Returns an iterator over the features of a vector layer, considering the existing selection.
- `uniqueValues(layer, field)`: Returns a list of unique values for a given attribute. Attributes can be passed as a field name or a zero-based field index. It considers the existing selection.

17.5.3 Skripte erstellen und diese aus der Werkzeugkiste starten.

Sie können Ihre eigenen Algorithmen erstellen indem Sie entsprechenden Python Code schreiben und einige zusätzliche Zeilen schreiben um zusätzliche Informationen, die benötigt werden um die Semantik des Algorithmus zu definieren, zu liefern. Sie können ein *Create new script* Menü in der *Tools* Gruppe im *Script* Algorithmus Block der Werkzeugkiste finden. Machen Sie einen Doppelklick darauf um den Skripteditor Dialog zu öffnen. Dort sollten Sie Ihren Code eingeben. Wenn Sie von dort aus mit der Erweiterung `.py` in den Ordner `scripts` (der Standardordner wenn Sie den Datei speichern Dialog öffnen) speichern wird automatisch ein entsprechender Algorithmus erstellt.

Der Name des Algorithmus (derjenige den Sie in der Werkzeugkiste sehen) wird aus dem Dateinamen erstellt, seine Erweiterung entfernt und Unterstriche mit Leerzeichen ersetzt.

Lassen Sie uns einen Blick auf den folgenden Code, der den Topographic Wetness Index (TWI) direkt von einem DGM berechnet, werfen.

```
##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)
processing.runalg("saga:topographicwetnessindex(twi)", ret_slope['SLOPE'],
    ret_area['AREA'], None, 1, 0, twi)
```

Wie Sie sehen können beinhaltet die Berechnung drei Algorithmen, die alle aus SAGA kommen. Der letzte davon berechnet den TWI, er braucht aber einen Hangneigungslayer und einen Abflussakkumulationslyer. Diese Layer haben wir nicht, aber da ein DGM zur Verfügung steht, können wir sie berechnen indem wir die entsprechenden SAGA Algorithmen aufrufen.

Der Teil des Codes wo dieses Verarbeiten stattfindet ist nicht schwer zu verstehen wenn Sie die vorherigen Abschnitte in diesem Kapitel gelesen haben. Die ersten Zeilen jedoch erfordern einige zusätzliche Erklärungen. Sie stellen Informationen, die für das Umwandeln Ihres Codes in einen Algorithmus, der von jeder der GUI Komponenten, wie die Werkzeugkiste oder die Grafische Modellierung, ausgeführt werden kann, zur Verfügung.

Diese Zeilen beginnen mit einem doppelten Python Kommentar (“##”) und haben die folgende Struktur:

```
[parameter_name]=[parameter_type] [optional_values]
```

Hier ist eine Liste von allen Parametertypen, die in Verarbeitung Scripts unterstützt werden, mit Ihrer Syntax und einigen Beispielen.

- `raster`. Ein Rasterlayer.
- `vector`. Ein Vektorlayer.
- `table`. Eine Tabelle.
- `number`. Ein numerischer Wert. Es muss ein Standardwert vergeben werden. Beispielsweise `depth=number 2.4`.
- `string`. Ein Text String. Wie im Fall von numerischen Werten muss ein Standardwert eingefügt werden. Beispielsweise `name=string Victor`.
- `boolean`. Ein boolscher Wert. Geben Sie `True` oder `False` danach ein um den Standardwert zu setzen. Zum Beispiel `verbose=boolean True`.
- `multiple raster`. Ein Satz von Eingaberasterlayern.
- `multiple vector`. Ein Satz von Eingabevektorlayern.
- `field`. Ein Feld in der Attributtabelle eines Vektorlayers. Der Name des Layers muss nach dem `field` Tag hinzugefügt werden. Beispielsweise wenn Sie eine Vektoreingabe mit `mylayer=vector` deklariert haben, könnten Sie `myfield=field mylayer` verwenden um ein Feld dieses Layers als Parameter hinzuzufügen.
- `folder`. Ein Ordner.
- `file`. Ein Dateiname.

Der Parametername ist der Name, der dem Anwender gezeigt wird wenn er den Algorithmus ausführt und gleichzeitig der Variablenname der verwendet werden muss, um den Script Code zu verwenden.

Wenn der Name des Parameters dem Anwender gezeigt wird, wird der Name bearbeitet um seine Erscheinung zu verbessern, dabei werden Unterstriche mit Leerzeilen ersetzt. Wenn Sie also beispielsweise wollen, dass der Anwender einen Parameter mit Namen `A numerical value` sieht, können Sie den Variablennamen `A_numerical_value` verwenden.

Layers and table values are strings containing the file path 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 file paths to all selected object, separated by semicolons (;).

Ausgaben werden auf ähnliche Weise mit Hilfe der folgenden Tags definiert:

- `output raster`
- `output vector`
- `output table`

- `output html`
- `output file`
- `output number`
- `output string`

Der der Ausgabevariable zugewiesene Wert ist immer ein String mit einem Dateipfad. Er entspricht einem temporären Dateipfad wenn der Anwender nicht einen Ausgabedateinamen eingegeben hat.

When you declare an output, the algorithm will try to add it to QGIS once it is finished. That is why, although the `runalg()` method does not load the layers it produces, the final TWI layer will be loaded (using the case of our previous example), since it is saved to the file entered by the user, which is the value of the corresponding output.

Verwenden Sie die `load()` Methode nicht in Ihren Script Algorithmen, nur wenn Sie mit der Kommandozeile arbeiten. Wenn ein Layer als Ausgabe eines Algorithmus erstellt wird, sollte er als solcher deklariert sein. Andernfalls werden Sie nicht in der Lage sein den Algorithmus richtig in der Modellierung zu verwenden, da seine Syntax (die oben erklärt durch Tags definiert wird) nicht das treffen wird was der Algorithmus wirklich erstellt.

Versteckte Ausgaben (Nummern und Strings) haben keinen Wert. Anstedessen müssen Sie ihnen einen Wert zuweisen. Um das zu tun setzen Sie einfach den Wert einer Variablen mit dem Namen, den Sie verwendet haben, um die Ausgabe zu deklarieren. Wenn Sie beispielsweise diese Deklaration verwendet haben,

```
##average=output number
```

die folgende Zeile setzt den Wert der Ausgabe auf 5:

```
average = 5
```

Zusätzlich zu den Tags für Parameter und Ausgaben können Sie zusätzlich die Gruppe, in der der Algorithmus dann gezeigt wird, definieren, indem Sie den `group` Tag benutzen.

Wenn Ihr Algorithmus lange Zeit zum Berechnen braucht ist es eine gute Idee den Anwender zu benachrichtigen. Es steht Ihnen eine Globale genannt `progress` mit zwei möglichen Methoden zur Verfügung: `setText(text)` und `setPercentage(percent)` mit denen Sie den progress Text und die progress Leiste verändern können.

Mehrere Beispiele werden zur Verfügung gestellt. Bitte gehen Sie sie durch um anhand von echten Beispielen zu erfahren wie man Algorithmen anhand der Verarbeitung Umgebung Klassen erstellt. Sie können auf jeden Script Algorithmus rechtecklicken und *Edit script* wählen um seinen Code anzuschauen oder ihn zu bearbeiten.

17.5.4 Ihre Scripts dokumentieren

Wie bei Modellen können Sie zusätzliche Dokumentationen für Ihre Scripts erstellen, um zu erklären was sie tun und wie man sie benutzen kann. Im Skript-Editor Dialog werden Sie einen **[Skripthilfe bearbeiten]** Knopf finden. Klicken Sie darauf und er wird Sie zum Hilfe-Editor Dialog bringen. Gehen Sie den Abschnitt über die Grafische Modellierung durch um mehr über diesen Dialog und seine Anwendung zu erfahren.

Hilfdateien werden in dem gleichen Ordner wie das Script selber unter Hinzufügen der `.help` Erweiterung gespeichert. Beachten Sie dass Sie Ihre Script Hilfe bearbeiten können bevor Sie das Script zum ersten Mal speichern. Wenn Sie später den Script-Editor Dialog ohne das Script zu speichern (z.B. wenn Sie es verwerfen) schließen geht der Hilfeinhalt, den Sie geschrieben haben, verloren. Wenn Ihr Script bereits gespeichert wurde und mit einem Dateinamen versehen wurde, läuft das Speichern des Hilfeinhalts automatisch ab.

17.5.5 Pre- und Post-execution Script Hooks

Scripts können auch verwendet werden um Pre- und Post-execution Hooks, die vor und nach einem Algorithmus ausgeführt werden, zu setzen. Dies kann dafür benutzt werden um Aufgaben zu automatisieren wann immer ein Algorithmus ausgeführt wird.

Die Syntax ist identisch zu der oben erklärten Syntax, es steht aber eine zusätzliche Globalvariable genannt `alg` zur Verfügung, die den Algorithmus, der gerade ausgeführt wurde (oder ausgeführt wird), repräsentiert.

In der *General* Gruppe des Verarbeitungsoptionen Dialogs finden Sie zwei Einträge genannt *Pre-execution script* und *Post-execution script* wo die Dateinamen der Scripts, die ausgeführt werden sollen, in jedem Fall eingegeben werden können.

17.6 Das Protokoll

17.6.1 Das Verarbeitung Protokoll

Jedes mal wenn Sie einen Algorithmus ausführen werden Informationen über den Prozess im Protokoll gespeichert. Zusammen mit den verwendeten Parametern werden auch das Datum und die Zeit der Ausführung gespeichert.

This way, it is easy to track and control all the work that has been developed using the processing framework, and easily reproduce it.

Das Protokoll ist ein Satz von Registryeinträgen, die entsprechend ihres Ausführungsdatums gruppiert werden, um leicht Informationen über einen Algorithmus, der zu einem bestimmten Moment ausgeführt wurde, zu finden.

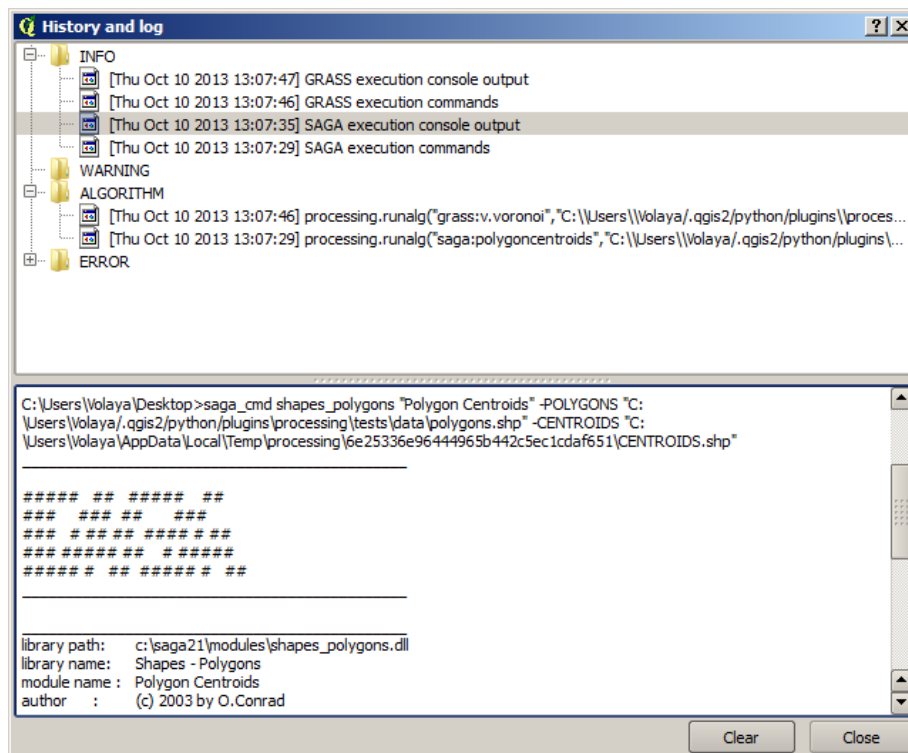



Figure 17.28: Protokoll 

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 vom Durchsuchen der Einträge in der Registry können Sie auch Prozesse wiederausführen, indem Sie auf den entsprechenden Eintrag doppelklicken.

Along with recording algorithm executions, the processing framework communicates with the user by means of 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 her or him to find out what is going wrong.

Third-party algorithms are usually executed by calling their command-line interfaces, which communicate with the user via the console. Although that console is not shown, a full dump of it is stored in the *Information* group each time you run one of those algorithms. If, for instance, you are having problems executing a SAGA algorithm, look for an entry named 'SAGA execution console output' to check all the messages generated by SAGA and try to find out where the problem is.

Some algorithms, even if they can produce a result with the given input data, might add comments or additional information to the *Warning* block if they detect potential problems with the data, in order to warn you. Make sure you check those messages if you are having unexpected results.

17.7 Writing new Processing algorithms as python scripts

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 raster
ret_slope = processing.runalg("saga:slopeaspectcurvature", dem, 0, None,
                             None, None, None, None)
ret_area = processing.runalg("saga:catchmentarea", dem,
                             0, False, False, False, False, None, None, None, None)
processing.runalg("saga:topographicwetnessindextwi", 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 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`
- `longstring`. Same as `string`, but a larger text box will be shown, so it is better suited for long strings, such as for a script expecting a small code snippet.

- `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
- `crs`. A Coordinate Reference System

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 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 objects, 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`
- `output extent`

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.

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.

The last tag that you can use in your script header is `##nomodeler`. Use that when you do not want your algorithm to be shown in the modeler window. This should be used for algorithms that do not have a clear syntax (for instance, if the number of layers to be created is not known in advance, at design time), which make them unsuitable for the graphical modeler

17.8 Handing data produced by the algorithm

When you declare an output representing a layer (raster, vector or table), 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
```

17.9 Communicating with the user

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.

If you have to provide some information to the user, not related to the progress of the algorithm, you can use the `setInfo(text)` method, also from the `progress` object.

If your script has some problem, the correct way of propagating it is to raise an exception of type `GeoAlgorithmExecutionException()`. You can pass a message as argument to the constructor of the exception. Processing will take care of handling it and communicating with the user, depending on where the algorithm is being executed from (toolbox, modeler, Python console...)

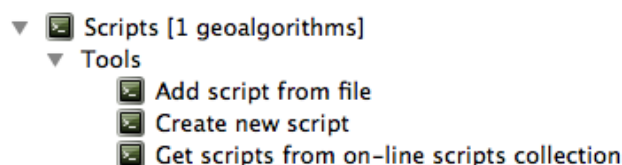
17.10 Documenting your scripts

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.

17.11 Beispielskripte

Several examples are available in the on-line collection of scripts, which you can access by selecting the *Get script from on-line script collection* tool under the *Scripts/tools* entry in the toolbox.



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.

17.12 Best practices for writing script algorithms

Here's a quick summary of ideas to consider when creating your script algorithms and, especially, if you want to share with other QGIS users. Following these simple rules will ensure consistency across the different Processing elements such as the toolbox, the modeler or the batch processing interface.

- Do not load resulting layers. Let Processing handle your results and load your layers if needed.
- Always declare the outputs your algorithm creates. Avoid things such as declaring one output and then using the destination filename set for that output to create a collection of them. That will break the correct semantics of the algorithm and make it impossible to use it safely in the modeler. If you have to write an algorithm like that, make sure you add the `##nomodeler` tag.
- Do not show message boxes or use any GUI element from the script. If you want to communicate with the user, use the `setInfo()` method or throw an `GeoAlgorithmExecutionException`
- As a rule of thumb, do not forget that your algorithm might be executed in a context other than the Processing toolbox.

17.13 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.

17.14 Konfiguration externer Anwendungen

The processing 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.

Dieses Kapitel zeigt Ihnen, wie Sie die Verarbeiten Umgebung so konfigurieren, dass diese zusätzlichen Anwendungen integriert sind, zudem werden einige Besonderheiten zu den Algorithmen, die auf ihnen basieren, erklären. Wenn das System korrekt konfiguriert ist, sind Sie in der Lage, externe Algorithmen von jeder Verarbeiten Komponente, wie die Toolbox oder der grafischen Modellierung, auszuführen, so wie Sie es mit jedem anderen Geo-Algorithmus gewohnt sind.

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.

17.14.1 Ein Hinweis für Windows Anwender

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 standalone installer. 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 installing through OSGeo4W application, make sure you select for installation SAGA and OTB as well.

Wenn Sie mehr darüber, wie die Provider arbeiten, wissen wollen oder wenn Sie einige Algorithmen, die nicht in der simplified Werkzeugkiste enthalten sind (wie R Scripts), benutzen wollen, lesen Sie weiter.

17.14.2 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 in that other software. In most cases, other software can read what you have opened in QGIS, but in some cases, that might not be true. 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 are understood by both programs, and check the console output (in the history and log dialog) to know more about what is going wrong.

Das Verwenden von RASS Rasterlayern ist beispielsweise ein Fall, in dem Sie vielleicht Probleme haben und nicht in der Lage sein werden Ihre Arbeit zu vervollständigen, wenn Sie einen externen Algorithmus mit einem solchen Layer als Eingabe aufrufen. Aus diesem Grund erscheinen diese Layer als nicht zur Verfügung stehend für die Algorithmen.

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 extra processing time, which might be significant if the layer has a large size, so do not be surprised if it takes more time to process a layer from a DB connection than it does to process 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 providers do not support certain formats, but all can export to common raster layer formats that can later be 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 layers.

17.14.3 Eine Bemerkung zu Vektorlayern mit ausgewählten Objekten

External applications may also be made aware of the selections 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 exists, or the *Use only selected features* option is not enabled in the processing general configuration, can a layer be directly passed to an external application.

In anderen Fällen wird das Exportieren von nur ausgewählten Objekten benötigt, was bewirkt, dass sich die Ausführungszeiten verlängern.

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.

If you are running Windows, both the stand-alone installer and the OSGeo4W installer include 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 this, 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.

If 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 the path to the SAGA executable, 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 the SAGA binaries are located.

17.14.4 Über die SAGA KBS Einschränkungen

Most SAGA algorithms that require several input raster layers require them to have the same grid system. That is, they must cover the same geographic area and have the same cell size, so their corresponding grids match. When calling SAGA algorithms from QGIS, you can use any layer, regardless of its cell size 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 Grid-Systems wird durch den Anwender kontrolliert und Sie werden dafür mehrere Parameter in der SAGA Gruppe im Einstellungen Fenster finden. Es gibt zwei Wege das Ziel-Grid-System einzustellen:

- Manuelles Einstellen. Sie definieren das Ausmaß indem Sie die Werte der folgenden Parameter setzen:
 - *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.

- Automatisches Einstellen aus Eingabelayern. Um diese Option auszuwählen, überprüfen Sie einfach die *Use min covering grid system for resampling* Option. Alle anderen Einstellungen werden ignoriert und das minimale Ausmaß, das alle Eingabelayer abdeckt, wird benutzt. Die Zellgröße des Ziellayers ist das Maximum aller Zellgrößen des Eingabelayers.

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.

17.14.5 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 three images from an RGB image) or the ‘SAGA/Grid - Tools/Extract band’ algorithm (to extract a single band).

17.14.6 Einschränkungen in der Zellgröße

SAGA geht davon aus, dass Rasterlayer die selbe Pixelgröße in X- und Y-Richtung haben. Wenn Sie mit einem Layer mit unterschiedlichen Werten für die horizontale und vertikale Pixelgröße arbeiten, erhalten Sie möglicherweise unerwartete Ergebnisse. In diesem Fall wird eine Warnung im Verarbeitung Protokoll hinzugefügt, das anzeigt, dass ein Layer möglicherweise nicht geeignet ist, von SAGA verarbeitet zu werden.

17.14.7 Logging

When QGIS calls SAGA, it does so using its command-line interface, thus passing a set of commands to perform all the required operations. SAGA shows 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 detail 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.

Die meisten anderen Provider, die eine externe Anwendung verwenden und diese aus der Kommandozeile aufrufen, haben ähnliche Optionen, also finden Sie sie auch an anderer Stelle in der Verarbeitungsoptionen Liste.

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 section dedicated to processing scripts. This section 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 this using the *R folder* entry in the processing configuration dialog. Once you have set that parameter, you can start creating and executing your own R scripts.

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.

R Scripts Dateien habe die Erweiterung `.rsx` und es ist ziemlich einfach sie zu erstellen wenn Sie nur etwas grundlegende Kenntnisse über die R Syntax und R Scripting besitzen. Sie sollten im R Scripts Ordner gespeichert werden. Sie können diesen Ordner in der R Einstellungen Gruppe (steht im Verarbeitungsoptionen Dialog) einstellen, genauso wie Sie es mit dem Ordner für reguläre Verarbeitung Scripts machen.

Let's have a look at a very simple 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 belongs to the `mapprools` 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 `mapprools` and, especially, `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 with exactly the same syntax as the SEXTANTE scripts that we have already seen, so they will not be described here again.

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 later be 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 they are stored as `Spatial*DataFrame` objects. Table fields are stored as strings containing the name of the selected field.

Tabellen werden anhand des `read.csv()` Befehls geöffnet. Wenn ein Anwender eine Tabelle eingibt, die nicht im CSV Format ist, wird diese vor dem Importieren in R konvertiert.

Zusätzlich können Rasterdateien mit Hilfe des `readGDAL()` Befehls anstelle von `brick()` eingelesen werden indem `##userreadgdal` benutzt wird.

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.

Mit den oben genannten Informationen können wir jetzt die erste Zeile unseres ersten Beispiel Scripts verstehen (dabei startet die erste Zeile nicht mit einem Python Kommentar).

```
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 dass 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.

Wenn Ihr Algorithmus Rasterlayer erstellt, hängt die Art und Weise wie Sie gespeichert werden davon ab ob Sie die `#dontuserasterpackage` Option verwendet haben. Wenn Sie sie verwendet haben werden die Layer anhand der `writeGDAL()` Methode gespeichert. Wenn nicht wird die `writeRaster()` Methode aus dem `raster` Paket benutzt.

Wenn Sie die `#passfilename` Option verwendet haben, werden Ausgaben anhand des `raster` Paketes erstellt (mit `writeRaster()`), trotzdem es nicht für Eingaben verwendet wird.

Wenn Ihr Algorithmus keinen Layer erzeugt sondern stattdessen ein Textergebnis in der Konsole, müssen Sie angeben, dass die Konsole gezeigt wird, nachdem die Ausführung beendet ist. Um das zu tun starten Sie die Kommandozeilen, die die Ergebnisse produzieren, die Sie mit dem `>` (größer) Zeichen drucken wollen. Die Ausgabe aller anderen Zeilen wird nicht gezeigt. Zum Beispiel ist hier die Beschreibungsdatei eines Algorithmus, der einen Test auf Normalverteilung mit einem vorhandenen Feld (Spalte) eines Vektorlayerattributes durchführt:

```
##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 opened once R execution has finished.

Sowohl grafische als auch Konsolenergebnisse werden im Verarbeitung Ergebnisanzeige gezeigt.

For more information, please check the script files provided with SEXTANTE. Most of them are rather simple and will greatly help you understand how to create your own scripts.

Bemerkung: `rgdal` and `mapproj` libraries are loaded by default, so you do not have to add the corresponding `library()` commands (you just have to make sure 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 a package that is not installed, the execution will fail, and Processing will try to detect which packages are missing. You must install those missing libraries manually before you can run the algorithm.

GRASS

Configuring GRASS is not much different from configuring SAGA. First, the path to the GRASS folder has to be defined, but only if you are running Windows. Additionally, a shell interpreter (usually `msys.exe`, which can be found in most GRASS for Windows distributions) has to be defined and its path set up as well.

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 configure the GRASS connector manually. Also, if you want to use a different GRASS installation, you can change that setting and point to the folder where the other version 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 algorithms use a region for calculations. This region can be defined manually using values similar to the ones found in the SAGA configuration, or automatically, taking the minimum extent that covers all the input layers used to execute the algorithm each time. If the latter approach is the behaviour you prefer, just check the *Use min covering region* option in the GRASS configuration parameters.

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 they are already incorporated into QGIS, the algorithms can infer their 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 stand-alone installer for Windows, but they 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.

Konfigurieren Sie dann den Pfad zu dem Ordner wo die ORB Kommandozeilentools und -bibliotheken installiert sind:

-  Normalerweise verweist der *OTB applications folder* zu `/usr/lib/otb/applications` und der *OTB command line tools folder* zu `/usr/bin`.

-  If you use the OSGeo4W installer, then 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*. These values should be configured by default, but if you have a different OTB installation, configure them to the corresponding values in your system.

TauDEM

To use this provider, you need to install TauDEM command line tools.

17.14.8 Windows

Please visit the [TauDEM homepage](#) for installation instructions and precompiled binaries for 32-bit and 64-bit systems. **IMPORTANT:** You need TauDEM 5.0.6 executables. Version 5.2 is currently not supported.

17.14.9 Linux

There are no packages for most Linux distributions, so you should compile TauDEM by yourself. As TauDEM uses MPICH2, first install it using your favorite package manager. Alternatively, TauDEM works fine with Open MPI, so you can use it instead of MPICH2.

Download TauDEM 5.0.6 [source code](#) and extract the files in some folder.

Öffnen Sie die `linearpart.h` Datei, und nach der Zeile

```
#include "mpi.h"
```

fügen Sie eine neue Zeile ein mit

```
#include <stdint.h>
```

dadurch bekommen Sie

```
#include "mpi.h"
#include <stdint.h>
```

Speichern Sie die Änderungen und schließen Sie die Datei. Öffnen Sie jetzt `tiffIO.h`, finden Sie die Zeile `#include "stdint.h"` und ersetzen Sie die Anführungszeichen (`" "`) mit ```<>` so dass Sie jetzt folgendes erhalten

```
#include <stdint.h>
```

Save the changes and close the file. Create a build directory and cd into it

```
mkdir build
cd build
```

Configure your build with the command

```
CXX=mpicxx cmake -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=/usr/local ..
```

and then compile

```
make
```

Finally, to install TauDEM into `/usr/local/bin`, run

```
sudo make install
```

.

17.15 The QGIS Commander

Processing includes a practical tool that allows you to run algorithms without having to use the toolbox, but just by typing the name of the algorithm you want to run.

This tool is known as the *QGIS commander*, and it is just a simple text box with autocompletion where you type the command you want to run.

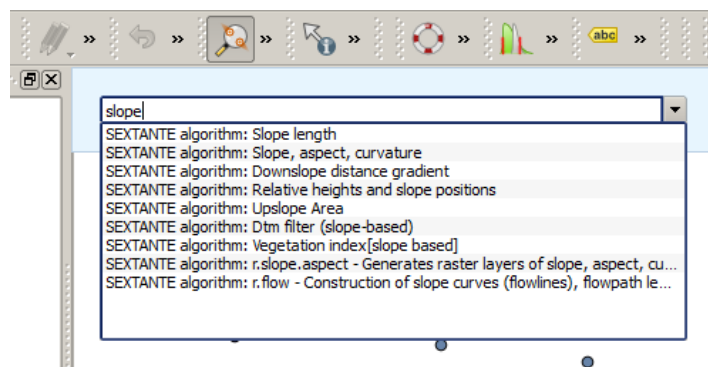


Figure 17.29: The QGIS Commander

The Commander is started from the *Analysis* menu or, more practically, by pressing `Shift + Ctrl + M` (you can change that default keyboard shortcut in the QGIS configuration if you prefer a different one). Apart from executing Processing 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 with reduced usage of buttons and menus.

Moreover, the Commander is configurable, so you can add your custom commands and have them just a few keystrokes away, making it a powerful tool to help you become more productive in your daily work with QGIS.

17.15.1 Zur Verfügung stehende Befehle

Die zur Verfügung stehenden Befehle im Commander fallen in die folgenden Kategorien:

- Processing algorithms. These are shown as `Processing algorithm: <name of the algorithm>`.
- Menu items. These are shown as `Menu item: <menu entry text>`. All menu items available from the QGIS interface are available, even if they are included in a submenu.
- Pythonfunktionen. Sie können kurze Pythonfunktionen erstellen, die dann in die Liste von zur Verfügung stehenden Befehlen eingefügt werden. Sie werden als `Function:<Funktionsname>` gezeigt.

Um einen der obigen Befehle zum Laufen zu bringen fangen Sie einfach an einzugeben und wählen Sie das entsprechende Element aus der Liste der zur Verfügung stehenden Befehle, das nach dem Filtern der ganzen Liste von Befehlen erscheint, aus.

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.

17.15.2 Benutzerdefinierte Funktionen erstellen

Custom functions are added by entering the corresponding Python code in the `commands.py` file that is found in the `.qgis/sextante/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 with a few example functions the first time you open the Commander. 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.

Beispielsweise können Sie die folgende Funktion, die alle Layer entfernt, hinzufügen.

```
from qgis.gui import *

def removeall():
    mapreg = QgsMapLayerRegistry.instance()
    mapreg.removeAllMapLayers()
```

Nachdem Sie die Funktion hinzugefügt haben, steht sie im Commander zur Verfügung und Sie können sie durch Eingabe von `removeall` aufrufen. Es braucht nichts weiter getan werden als die Funktion selber zu schreiben.

Funktionen können Parameter empfangen. Fügen Sie `*args` Ihrer Funktionsdefinition hinzu um Argumente zu empfangen. Wenn Sie die Funktion aus dem Commander aufrufen müssen Parameter getrennt durch Leerzeichen übergeben werden.

Hier ist ein Beispiel einer Funktion, die einen Layer lädt und einen Parameter mit dem Dateinamen von dem zu ladenden Layer nimmt.

```
import processing

def load(*args):
    processing.load(args[0])
```

If you want to load the layer in `/home/myuser/points.shp`, type `load /home/myuser/points.shp` in the Commander text box.

.

Druckzusammenstellung

With the Print Composer you can create nice maps and atlases that can be printed or saved as PDF-file, an image or an SVG-file. This is a powerfull way to share geographical information produced with QGIS that can be included in reports or published.

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, scale bars, basic shapes, arrows, attribute tables and HTML frames. You can size, group, align, position and rotate 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 individually on your system). You can save the layout as a 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
	Projekt speichern		Neue Zusammenstellung
	Zusammenstellungsduplizierung		Druckzusammenstellung verwalten
	Aus Vorlage laden		Als Vorlage speichern
	Print or export as PostScript		Speichern als Rasterbild
	Speichern als SVG		Als PDF exportieren
	Letzte Änderung zurücknehmen		Letzte Änderung wiederherstellen
	Volle Ausdehnung		Zoom to 100%
	Hineinzoomen		Hinauszoomen
	Refresh View		Zoom to specific region
	Pan		Den Elementinhalt verschieben
	Eintrag wählen/verschieben		Bild hinzufügen
	Neue Karte aus QGIS Kartenansicht hinzufügen		Neue Legende hinzufügen
	Neue Beschriftung hinzufügen		Einfaches Objekt hinzufügen
	Add scale bar to print composition		Fügt Attributtabelle hinzu
	Pfeil hinzufügen		Gruppe auflösen
	Add an HTML frame		Unlock All items
	Elemente gruppieren		Versenken
	Lock Selected Items		In den Hintergrund schicken
	Hervorholen		Linksbündig
	In den Vordergrund holen		Zentrieren
	Linksbündig		Oben bündig
	Zentrieren		Preview Atlas
	Oben bündig		Previous Feature
	Preview Atlas		Last feature
	Previous Feature		Export Atlas as Image
	Last feature		
	Export Atlas as Image		Atlas Settings


Tabelle Composer 1: Funktionen der Druckzusammenstellung

Alle Werkzeuge der Druckzusammenstellung stehen in Menüs und als Icons in der Werkzeugleiste zur Verfügung. Die Werkzeugleiste kann aus und angeschaltet werden, indem Sie rechte Maustaste in der Werkzeugleiste verwenden.

18.1 Erste Schritte

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 prompted to choose a title for the new Composer.

18.1.2 Overview of the Print Composer

Opening the Print Composer provides you with a blank canvas that represents the paper surface when using the print option. Initially you find buttons on the left beside the canvas to add map composer items; the current QGIS map canvas, text labels, images, legends, scale bars, basic shapes, arrows, attribute tables and HTML frames. In this toolbar you also find toolbar buttons to navigate, zoom in on an area and pan the view on the composer and toolbar buttons to select a map composer item and to move the contents of the map item.

Figure_composer_overview shows the initial view of the Print Composer before any elements are added.

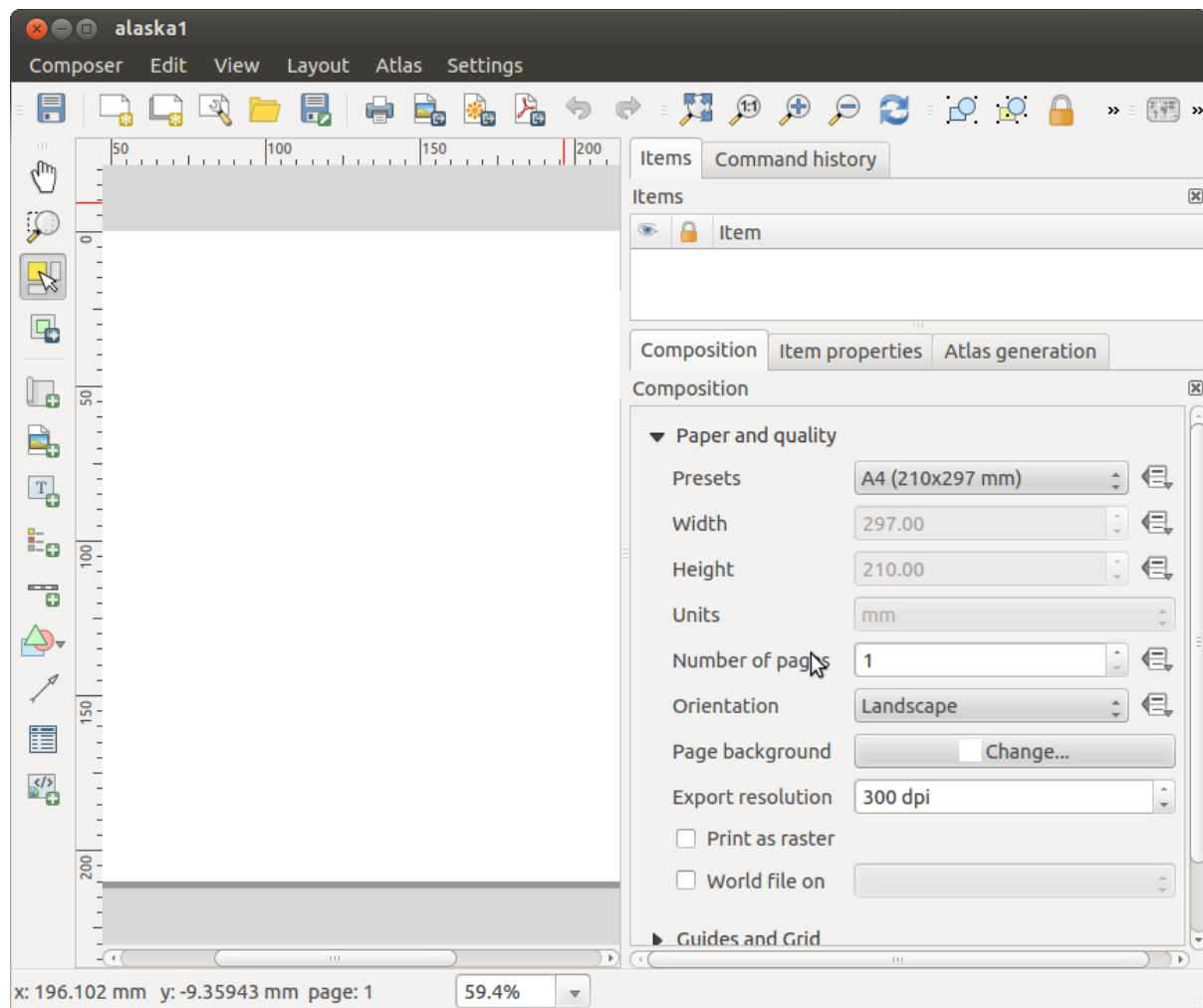





Figure 18.1: Druckzusammenstellung 

On the right beside the canvas you find two panels. The upper panel holds the tabs *Items* and *Command History* and the lower panel holds the tabs *Composition*, *Item properties* and *Atlas generation*.

- The *Items* tab provides a list of all map composer items added to the canvas.
- The *Command history* tab 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 *Composition* tab allows you to set paper size, orientation, the page background, number of pages and print quality for the output file in dpi. Furthermore, you can also activate the *Print as raster* checkbox.

This means all items will be converted to raster before printing or saving as PostScript or PDF. In this tab, you can also customize settings for grid and smart guides.








- The *Item Properties* tab displays the properties for the selected item. Click the  Select/Move item icon to select an item (e.g., legend, scale bar or label) on the canvas. Then click the *Item Properties* tab and customize the settings for the selected item.
- The *Atlas generation* tab allows you to enable the generation of an atlas for the current Composer and gives access to its parameters.
- Finally, you can save your print composition with the  Save Project button.

In the bottom part of the Print Composer window, you can find a status bar with mouse position, current page number and a combo box to set the zoom level.

You can add multiple elements to the Composer. It is also possible to have more than one map view or legend or scale bar 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 some general tools:


-  Hineinzoomen
-  Hinauszoomen
-  Zoom full
-  Zoom to 100%
-  Refresh view (if you find the view in an inconsistent state)
-  Pan composer
-  Zoom (zoom to a specific region of the Composer)

You can change the zoom level also using the mouse wheel or the combo box in the status bar. If you need to switch to pan mode while working in the Composer area, you can hold the Spacebar or the mouse wheel. With Ctrl+Spacebar, you can temporarily switch to zoom mode, and with Ctrl+Shift+Spacebar, to zoom out mode.

18.1.3 Sample Session

To demonstrate how to create a map please follow the next instructions.

1. On the left site, select the  Add new map toolbar button and draw a rectangle on the canvas holding down the left mouse button. Inside the drawn rectangle the QGIS map view to the canvas.
2. Select the  Add new scalebar toolbar button and place the map item with the left mouse button on the Print Composer canvas. A scalebar will be added to the canvas.
3. Select the  Add new legend toolbar button and draw a rectangle on the canvas holding down the left mouse button. Inside the drawn rectangle the legend will be drawn.
4. Select the  Select/Move item icon to select the map on the canvas and move it a bit.

5. While the map item is still selected you can also change the size of the map item. Click while holding down the left mouse button, in a white little rectangle in one of the corners of the map item and drag it to a new location to change it's size.
6. Click the *Item Properties* tab on the left lower panel and find the setting for the orientation. Change the value of the setting *Map orientation* to '15.00° '. You should see the orientation of the map item change.
7. Finally, you can save your print composition with the  Save Project button.

18.1.4 Print Composer Options

From *Settings* → *Composer Options* you can set some options that will be used as default during your work.

- *Compositions defaults* let you specify the default font to use.
- With *Grid appearance*, you can set the grid style and its color. There are three types of grid: **Dots**, **Solid lines** and **Crosses**.
- *Grid and guide defaults* defines spacing, offset and tolerance of the grid.

18.1.5 Reiter Zusammenstellung - Allgemeines Zusammenstellung Setup

Im Reiter *Zusammenstellung* können Sie die globalen Einstellungen Ihrer Zusammenstellung definieren.

- You can choose one of the *Presets* for your paper sheet, or enter your custom *width* and *height*.
- Composition can now be divided into several pages. For instance, a first page can show a map canvas, and a second page can show the attribute table associated with a layer, while a third one shows an HTML frame linking to your organization website. Set the *Number of pages* to the desired value. You can choose the page *Orientation* and its *Exported resolution*. When checked, *print as raster* means all elements will be rasterized before printing or saving as PostScript or PDF.
- *Grid and guides* lets you customize grid settings like *spacings*, *offsets* and *tolerance* to your need. The tolerance is the maximum distance below which an item is snapped to smart guides.

Snap to grid and/or to smart guides can be enabled from the *View* menu. In this menu, you can also hide or show the grid and smart guides.

18.1.6 Composer items common options

Composer items have a set of common properties you will find on the bottom of the *Item Properties* tab: Position and size, Rotation, Frame, Background, Item ID and Rendering (See [figure_composer_common_1](#)).

- Der *Position und Größe* Dialog erlaubt es Ihnen die Größe und Position des Rahmens, der das Element beinhaltet, zu definieren. Sie können auch auswählen welcher Referenzpunkt an den vorher definierten **X** und **Y** Koordinaten gesetzt wird.
- The *Rotation* sets the rotation of the element (in degrees).
- The *Frame* shows or hides the frame around the label. Use the *Frame color* and *Thickness* menus to adjust those properties.
- Use the *Background color* menu for setting a background color. With the dialog you can pick a color (see [Color Picker](#)).
- Use the *Item ID* to create a relationship to other Print Composer items. This is used with QGIS server and any potential web client. You can set an ID on an item (e.g., a map and a label), and then the web client can send data to set a property (e.g., label text) for that specific item. The `GetProjectSettings` command will list what items and which IDs are available in a layout.
- *Rendering* mode can be selected in the option field. See [Rendering_Mode](#).

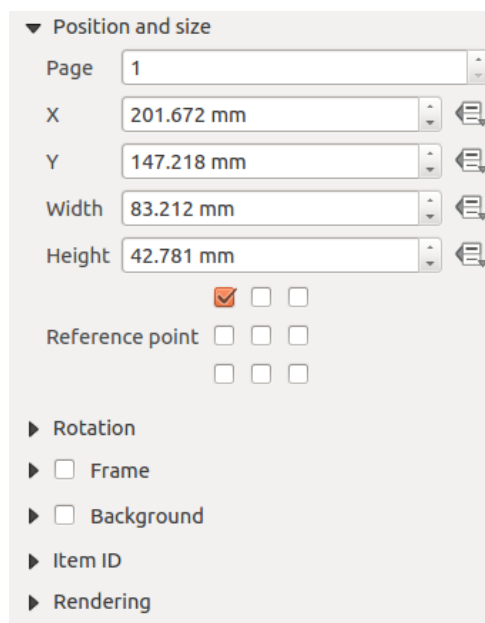





Figure 18.2: Allgemeiner Elementeigenschaften Dialog 

Bemerkung:

- If you checked  *Use live-updating color chooser dialogs* in the QGIS general options, the color button will update as soon as you choose a new color from **Color Dialog** windows. If not, you need to close the **Color Dialog**.
- The  *Data defined override* icon next to a field means that you can associate the field with data in the map item or use expressions. These are particularly helpful with atlas generation (See [atlas_data_defined_overrides](#)).

18.2 Darstellung

QGIS now allows advanced rendering for Composer items just like vector and raster layers.

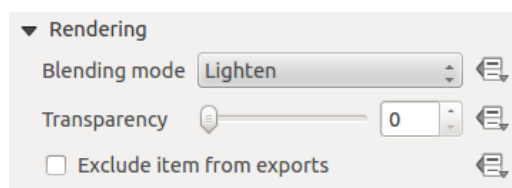






Figure 18.3: Darstellung 

- *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.
-  *Exclude item from exports*: You can decide to make an item not visible in all exports. After activating this checkbox, the item will not be included in PDF's, prints etc..
- *Blending mode*: You can achieve special rendering effects with these tools that you previously only may know from graphics programs. The pixels of your overlaying and underlying 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: This 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 pixel values of the other. In case of values above 1 (as in the case of RGB), white is displayed. This mode is suitable for highlighting features.
- Darken: This 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: Here, the numbers for each pixel of the top layer are multiplied with the numbers for the corresponding pixel of the bottom layer. The results are darker pictures.
- Burn: Darker colors in the top layer cause the underlying layers to darken. Burn can be used to tweak and colorise underlying layers.
- Overlay: This mode combines the multiply and screen blending modes. In the resulting picture, light parts become lighter and dark parts become darker.
- Soft light: This is very similar to overlay, but instead of using multiply/screen it uses color burn/dodge. This mode is supposed to emulate shining a soft light onto an image.
- Hartes Licht: Hartes Licht ist dem Überlagern Modus sehr ähnlich. Es soll die Projektion eines sehr intensiven Lichts auf das Bild nachahmen.
- Difference: Difference subtracts the top pixel from the bottom pixel, or the other way around, to always get a positive value. Blending with black produces no change, as the difference with all colors is zero.
- Subtract: This blend mode simply subtracts pixel values of one layer with pixel values of the other. In case of negative values, black is displayed.


18.3 Zusammenstellungselemente




18.3.1 The Map item

Click on the  toolbar button in the Print Composer toolbar to add the QGIS map canvas. Now, drag a rectangle onto 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 eine leeres Kästchen mit der Meldung 'Karte wird hier gedruckt' angezeigt.
- **Cache** renders the map in the current screen resolution. If you zoom the Composer window in or out, the map is not rendered again but the image will be scaled.
- **Render** means that if you zoom the Composer window in or out, the map will be rendered again, but for space reasons, only up to a maximum resolution.

Cache is the default preview mode for newly added Print Composer maps.

You can resize the map element by clicking on the  Select/Move item button, selecting the element, and dragging one of the blue handles in the corner of the map. With the map selected, you can now adapt more properties in the map *Item Properties* tab.

To move layers within the map element, select the map element, click the  Move item content icon and move the layers within the map item frame with the left mouse button. After you have found the right place for an item, you can lock the item position within the Print Composer canvas. Select the map item and use the toolbar  Lock Selected Items or the *Items* tab to Lock the item. A locked item can only be selected using the *Items* tab. Once selected you can use the *Items* tab to unlock individual items. The  Unlock All Items icon will unlock all locked composer items.

Haupteigenschaften

The *Main properties* dialog of the map *Item Properties* tab provides the following functionalities (see [figure_composer_map_1](#)):

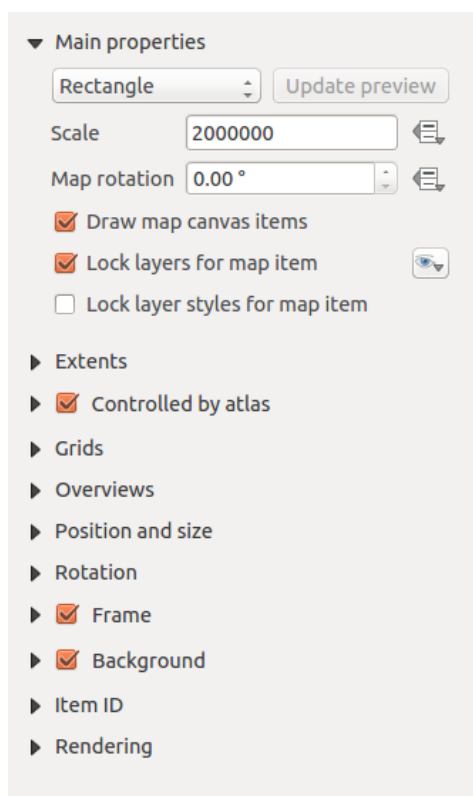






Figure 18.4: Elementeigenschaften Reiter 

- The **Preview** area allows you to define the preview modes ‘Rectangle’, ‘Cache’ and ‘Render’, as described above. If you change the view on the QGIS map canvas by changing vector or raster properties, you can update the Print Composer view by selecting the map element in the Print Composer and clicking the **[Update preview]** button.
- Das Feld *Maßstab* stellt einen Maßstab manuell ein.
- The field *Map rotation* allows you to rotate the map element content clockwise in degrees. The rotation of the map view can be imitated here. Note that a correct coordinate frame can only be added with the default value 0 and that once you defined a *Map rotation* it currently cannot be changed.
- *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 *Lock layers for map item*. After this is checked, any layer that would be displayed or hidden in the main QGIS window will not appear or be hidden in the map item of the Composer. But style and labels of a locked layer are still refreshed according to the main QGIS interface. You can prevent this by using *Lock layer styles for map item*.
- The  button allows you to add quickly all the presets views you have prepared in QGIS. Clicking on the  button you will see the list of all the preset views: just select the preset you want to display. The map canvas will automatically lock the preset layers by enabling the *Lock layers for map item*: if you want to unselect the preset, just uncheck the and press on the  button. See *Map Legend* to find out how to create presets views.

Ausdehnung

The *Extents* dialog of the map item tab provides the following functionalities (see [figure_composer_map_2](#)):

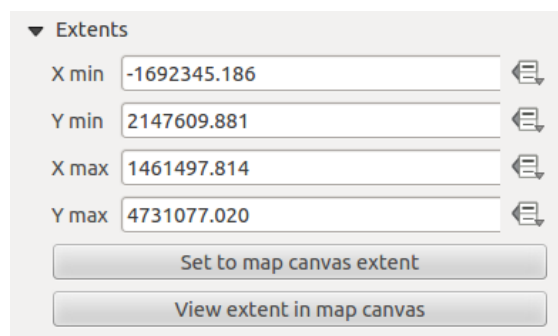



Figure 18.5: Kartenausdehnung Dialog 

- The **Map extents** area allows you to specify the map extent using X and Y min/max values and by clicking the [**Set to map canvas extent**] button. This button sets the map extent of the composer map item to the extent of the current map view in the main QGIS application. The button [**View extent in map canvas**] does exactly the opposite, it updates the extent of the map view in the QGIS application to the extent of the composer map item.

If you change the view on the QGIS map canvas by changing vector or raster properties, you can update the Print Composer view by selecting the map element in the Print Composer and clicking the [**Update preview**] button in the map *Item Properties* tab (see [figure_composer_map_1](#)).

Grids

The *Grids* dialog of the map *Item Properties* tab provides the possibility to add several grids to a map item.

- With the plus and minus button you can add or remove a selected grid.
- With the up and down button you can move a grid in the list and set the drawing priority.

When you double click on the added grid you can give it another name.

After you have added a grid, you can activate the checkbox *Show grid* to overlay a grid onto the map element. Expand this option to provide a lot of configuration options, see [Figure_composer_map_4](#).

As grid type, you can specify to use a ‘Solid’, ‘Cross’, ‘Markers’ or ‘Frame and annotations only’. ‘Frame and annotations only’ is especially useful when working with rotated maps or reprojected grids. In the deviations section of the Grid Frame Dialog mentioned below you then have a corresponding setting. Symbology of the grid can be chosen. See section [Rendering_Mode](#). Furthermore, you can define an interval in the X and Y directions, an X and Y offset, and the width used for the cross or line grid type.

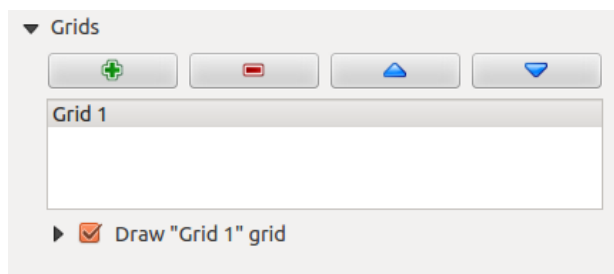



Figure 18.6: Map Grids Dialog 

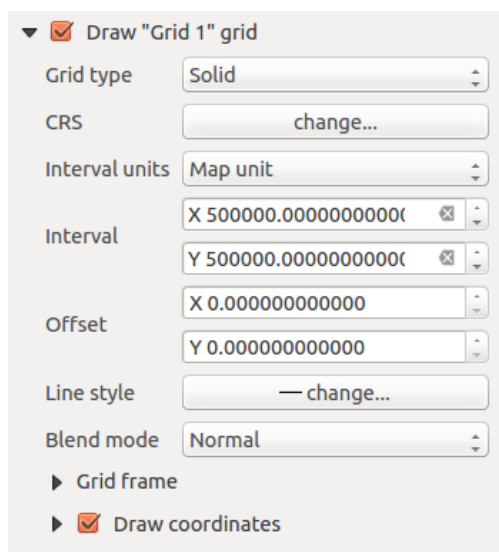



Figure 18.7: Draw Grid Dialog 

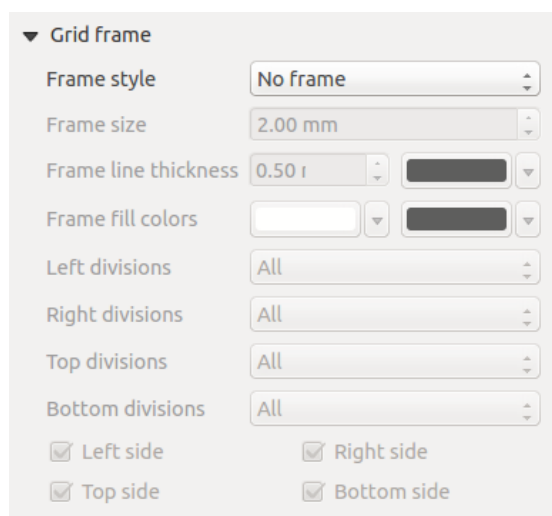


Figure 18.8: Grid Frame Dialog 

- There are different options to style the frame that holds the map. Following options are available: No Frame, Zebra, Interior ticks, Exterior ticks, Interior and Exterior ticks and Lineborder.
- With 'Latitude/Y/ only' and 'Longitude/X only' setting in the deviations section you have the possibility to prevent a mix of latitude/y and longitude/x coordinates showing on a side when working with rotated maps or reprojected grids.
- Advanced rendering mode is also available for grids (see section [Rendering_mode](#)).
- The *Draw coordinates* checkbox allows you to add coordinates to the map frame. You can choose the annotation numeric format, the options range from decimal to degrees, minute and seconds, with or without suffix, and aligned or not. You can choose which annotation to show. The options are: show all, latitude only, longitude only, or disable(none). This is useful when the map is rotated. The annotation can be drawn inside or outside the map frame. The annotation direction can be defined as horizontal, vertical ascending or vertical descending. In case of map rotation you can Finally, you can define the annotation font, the annotation font color, the annotation distance from the map frame and the precision of the drawn coordinates.

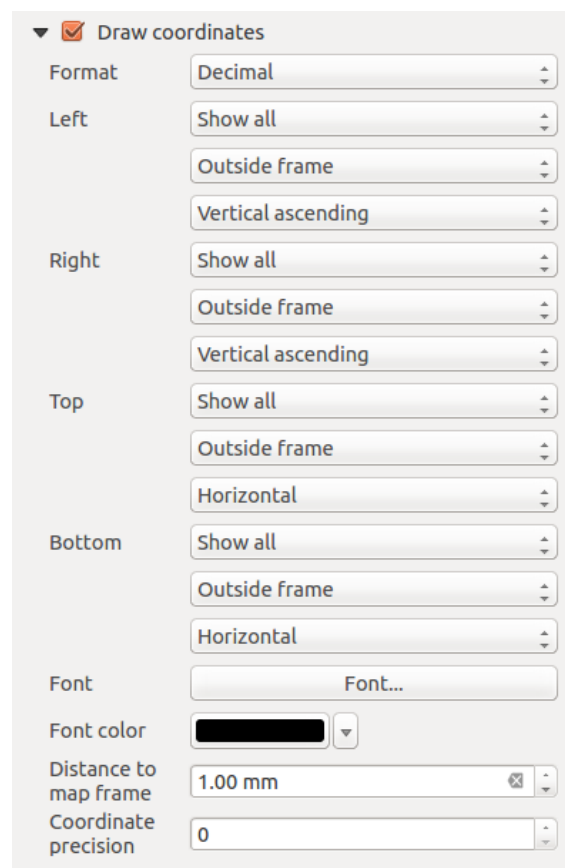



Figure 18.9: Grid Draw Coordinates dialog 

Overviews

The *Overviews* dialog of the map *Item Properties* tab provides the following functionalities:

You can choose to create an overview map, which shows the extents of the other map(s) that are available in the composer. First you need to create the map(s) you want to include in the overview map. Next you create the map you want to use as the overview map, just like a normal map.

- With the plus and minus button you can add or remove an overview.
- With the up and down button you can move an overview in the list and set the drawing priority.

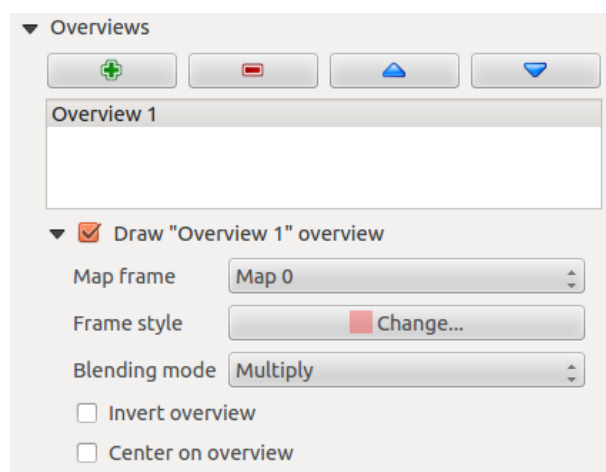



Figure 18.10: Map Overviews Dialog 

Open *Overviews* and press the green plus icon-button to add an overview. Initially this overview is named ‘Overview 1’ (see [Figure_composer_map_7](#)). You can change the name when you double-click on the overview item in the list named ‘Overview 1’ and change it to another name.

When you select the overview item in the list you can customize it.

- The *Draw “<name_overview>” overview* needs to be activated to draw the extent of selected map frame.
- The *Map frame* combo list can be used to select the map item whose extents will be drawn on the present map item.
- The *Frame Style* allows you to change the style of the overview frame.
- The *Blending mode* allows you to set different transparency blend modes. See [Rendering_Mode](#).
- The *Invert overview* creates a mask around the extents when activated: the referenced map extents are shown clearly, whereas everything else is blended with the frame color.
- The *Center on overview* puts the extent of the overview frame in the center of the overview map. You can only activate one overview item to center, when you have added several overviews.

18.3.2 The Label item

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 the following functionality for the label item (see [Figure_composer_label](#)):

Haupteigenschaften

- The main properties dialog is where the text (HTML or not) or the expression needed to fill the label is added to the Composer canvas.
- Labels can be interpreted as HTML code: check *Render as HTML*. You can now insert a URL, a clickable image that links to a web page or something more complex.
- You can also insert an expression. Click on **[Insert an expression]** to open a new dialog. Build an expression by clicking the functions available in the left side of the panel. Two special categories can be

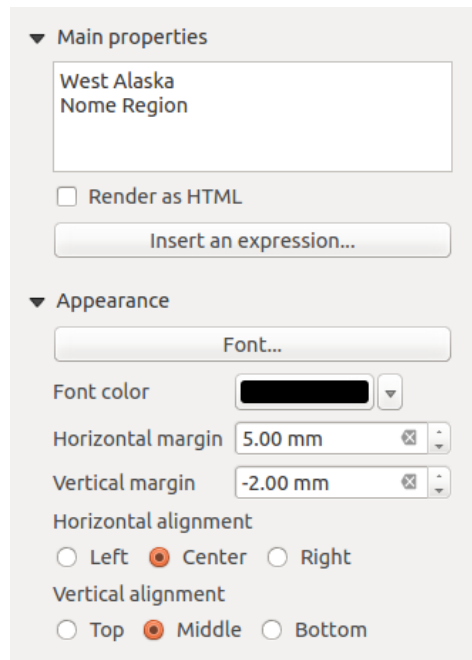



Figure 18.11: Beschriftungselementeigenschaften Dialog 

useful, particularly associated with the atlas functionality: geometry functions and records functions. At the bottom, a preview of the expression is shown.

Appearance


- Define *Font* by clicking on the [**Font...**] button or a *Font color* selecting a color using the color selection tool.
- You can specify different horizontal and vertical margins in mm. This is the margin from the edge of the composer item. The label can be positioned outside the bounds of the label e.g. to align label items with other items. In this case you have to use negative values for the margin.
- Using the *Alignment* is another way to position your label. Note that when e.g. using the *Horizontal alignment* in *Center* Position the *Horizontal margin* feature is disabled.

18.3.3 The Image item

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 picture *Item Properties* tab provides the following functionalities (see [figure_composer_image_1](#)):

You first have to select the image you want to display. There are several ways to set the *image source* in the **Main properties** area.

1. Use the browse button  of *image source* to select a file on your computer using the browse dialog. The browser will start in the SVG-libraries provided with QGIS. Besides SVG, you can also select other image formats like .png or .jpg.
2. You can enter the source directly in the *image source* text field. You can even provide a remote URL-address to an image.
3. From the **Search directories** area you can also select an image from *loading previews ...* to set the image source.

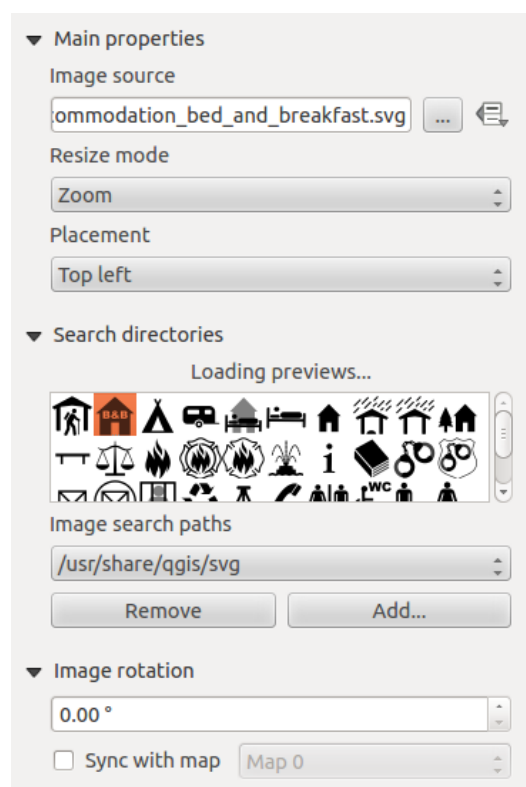



Figure 18.12: Bildelementeigenschaften Reiter 

4. Use the data defined button  to set the image source from a record or using a regular expression.


With the *Resize mode* option, you can set how the image is displayed when the frame is changed, or choose to resize the frame of the image item so it matches the original size of the image.


You can select one of the following modes:

- **Zoom:** Enlarges the image to the frame while maintaining aspect ratio of picture.
- **Stretch:** Stretches image to fit inside the frame, ignores aspect ratio.
- **Clip:** Use this mode for raster images only, it sets the size of the image to original image size without scaling and the frame is used to clip the image, so only the part of the image inside the frame is visible.
- **Zoom and resize frame:** Enlarges image to fit frame, then resizes frame to fit resultant image.
- **Resize frame to image size:** Sets size of frame to match original size of image without scaling.

Selected resize mode can disable the item options 'Placement' and 'Image rotation'. The *Image rotation* is active for the resize mode 'Zoom' and 'Clip'.

With *Placement* you can select the position of the image inside it's frame. The **Search directories** area allows you to add and remove directories with images in SVG format to the picture database. A preview of the pictures found in the selected directories is shown in a pane and can be used to select and set the image source.

Images can be rotated with the *Image 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.

It is also possible to select a north arrow directly. If you first select a north arrow image from **Search directories** and then use the browse button  of the field *Image source*, you can now select one of the north arrow from the list as displayed in [figure_composer_image_2](#).

Bemerkung: Many of the north arrows do not have an 'N' added in the north arrow, this is done on purpose for

languages that do not use an ‘N’ for North, so they can use another letter.

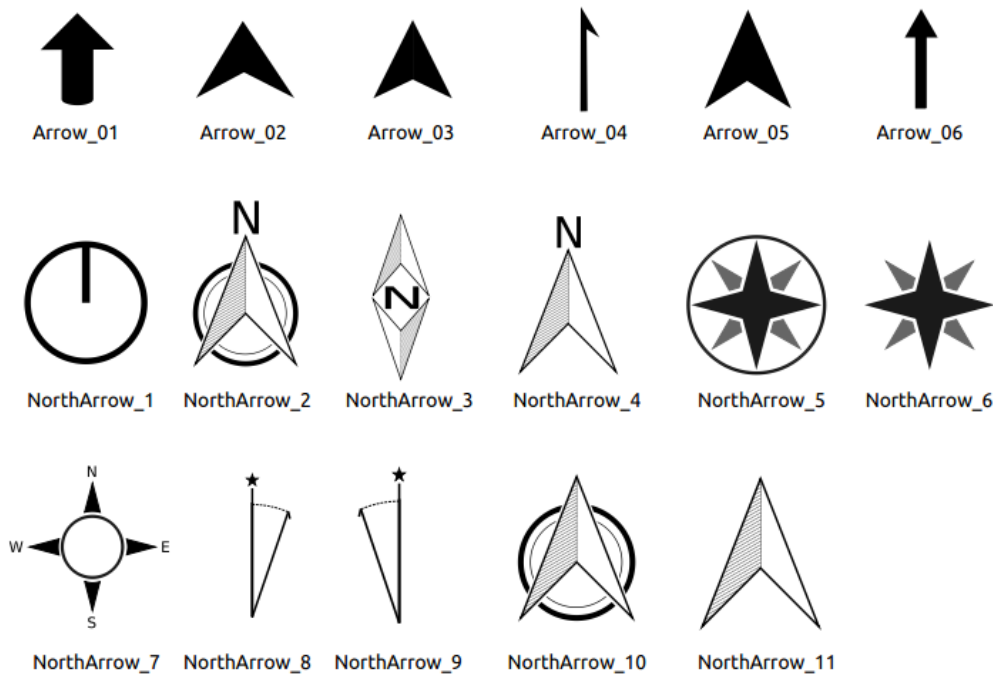



Figure 18.13: North arrows available for selection in provided SVG library

18.3.4 The Legend item

To add a map legend, click the  Add new legend icon, place the element with the left mouse button on the Print Composer canvas and position and customize the appearance in the legend *Item Properties* tab.

The *Item properties* of a legend item tab provides the following functionalities (see [figure_composer_legend_1](#)):

Haupteigenschaften

The *Main properties* dialog of the legend *Item Properties* tab provides the following functionalities (see [figure_composer_legend_2](#)):

In Main properties you can:

- Change the title of the legend.
- Set the title alignment to Left, Center or Right.
- You can choose which *Map* item the current legend will refer to in the select list.
- You can wrap the text of the legend title on a given character.

Legendenelemente

The *Legend items* dialog of the legend *Item Properties* tab provides the following functionalities (see [figure_composer_legend_3](#)):

- The legend will be updated automatically if *Auto-update* is checked. When *Auto-update* is unchecked this will give you more control over the legend items. The icons below the legend items list will be activated.

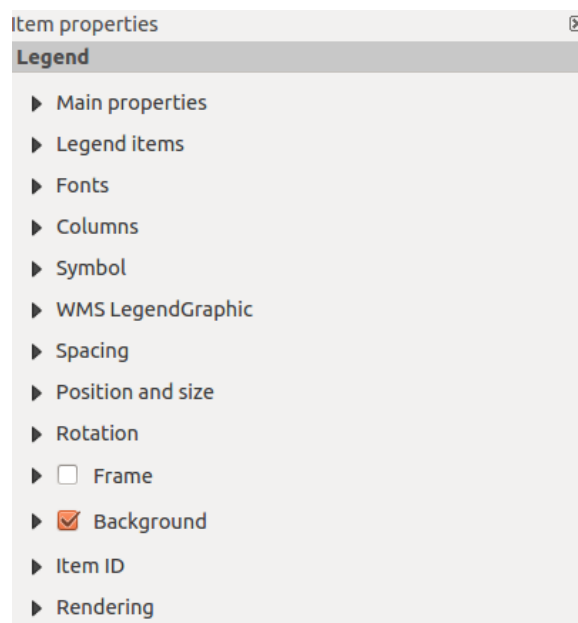


Figure 18.14: Legendenelementeigenschaften Reiter 

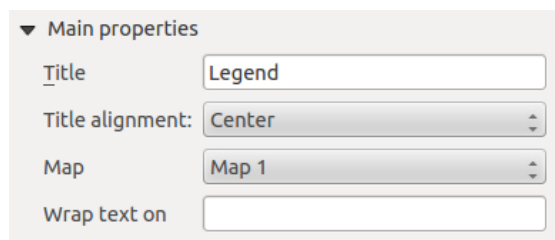


Figure 18.15: Legend Hauptigenschaften Dialog 

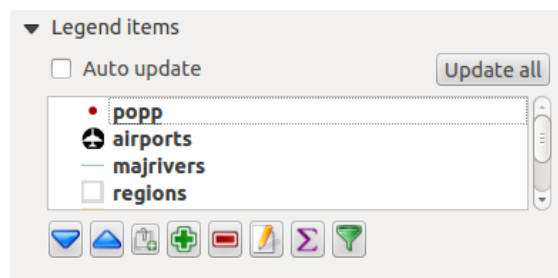



Figure 18.16: Legendenelemente Dialog 

- The legend items window lists all legend items and allows you to change item order, group layers, remove and restore items in the list, edit layer names and add a filter.
 - The item order can be changed using the [**Up**] and [**Down**] buttons or with ‘drag-and-drop’ functionality. The order can not be changed for WMS legend graphics.
 - Use the [**Add group**] button to add a legend group.
 - Use the [**plus**] and [**minus**] button to add or remove layers.
 - The [**Edit**] button is used to edit the layer-, groupname or title, first you need to select the legend item.
 - The [**Sigma**] button adds a feature count for each vector layer.
 - Use the [**filter**] button to filter the legend by map content, only the legend items visible in the map will be listed in the legend.

After changing the symbology in the QGIS main window, you can click on [**Update All**] to adapt the changes in the legend element of the Print Composer.

Fonts, Columns, Symbol

The *Fonts*, *Columns* and *Symbol* dialogs of the legend *Item Properties* tab provide the following functionalities (see figure_composer_legend_4):

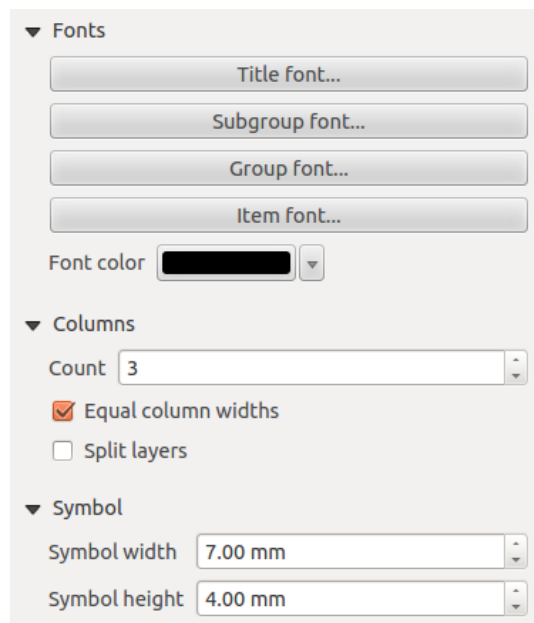


Figure 18.17: Legenden Schriftart, Spalten, Symbol und Zwischenräume Dialoge 

- Sie können die Schriftart des Legendentitels, der Gruppe, der Untergruppe und des Elements (Layers) ändern. Klicken Sie auf einen Kategorieknopf um einen **Schriftart auswählen** Dialog zu öffnen.
- You provide the labels with a **Color** using the advanced color picker, however the selected color will be given to all font items in the legend..
- Legend items can be arranged over several columns. Set the number of columns in the *Count* field.
 - *Equal column widths* sets how legend columns should be adjusted.
 - The *Split layers* option allows a categorized or a graduated layer legend to be divided between columns.
- You can change the width and height of the legend symbol in this dialog.

WMS LegendGraphic and Spacing

The *WMS LegendGraphic* and *Spacing* dialogs of the legend *Item Properties* tab provide the following functionalities (see [figure_composer_legend_5](#)):

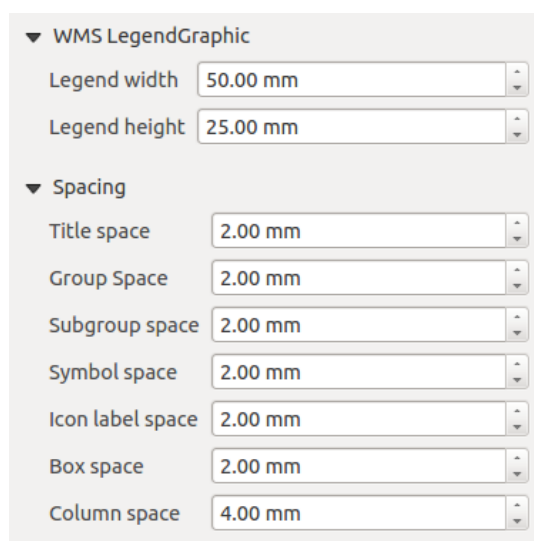



Figure 18.18: WMS LegendGraphic Dialogs 

When you have added a WMS layer and you insert a legend composer item, a request will be sent to the WMS server to provide a WMS legend. This Legend will only be shown if the WMS server provides the GetLegendGraphic capability. The WMS legend content will be provided as a raster image.

WMS LegendGraphic is used to be able to adjust the *Legend width* and the *Legend height* of the WMS legend raster image.

Spacing around title, group, subgroup, symbol, icon label, box space or column space can be customized through this dialog.

18.3.5 The Scale Bar item

To add a scale bar, click the  Add new scalebar icon, place the element with the left mouse button on the Print Composer canvas and position and customize the appearance in the scale bar *Item Properties* tab.

The *Item properties* of a scale bar item tab provides the following functionalities (see [figure_composer_scalebar_1](#)):

Haupteigenschaften

The *Main properties* dialog of the scale bar *Item Properties* tab provides the following functionalities (see [figure_composer_scalebar_2](#)):

- First, choose the map the scale bar will be attached to.
- Then, choose the style of the scale bar. 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**, where the scale ratio is printed (i.e., 1:50000).

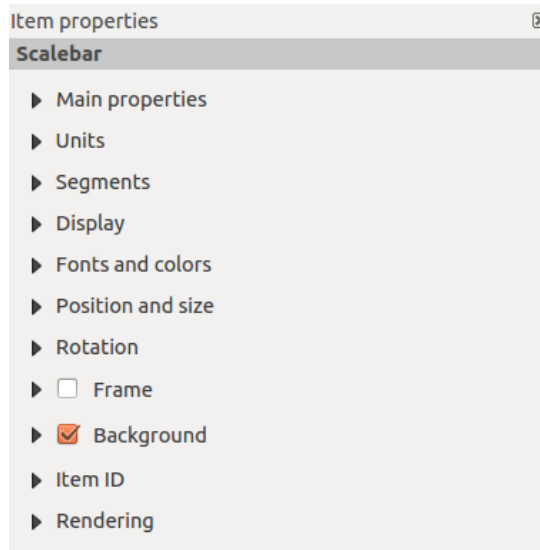


Figure 18.19: Scale Bar Item properties Tab

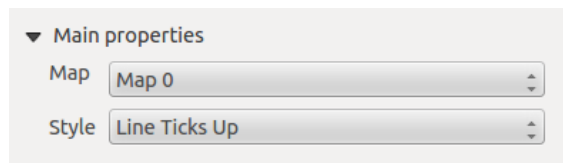


Figure 18.20: Scale Bar Main properties Dialog

Einheiten und Segmente

The *Units* and *Segments* dialogs of the scale bar *Item Properties* tab provide the following functionalities (see figure_composer_scalebar_3):

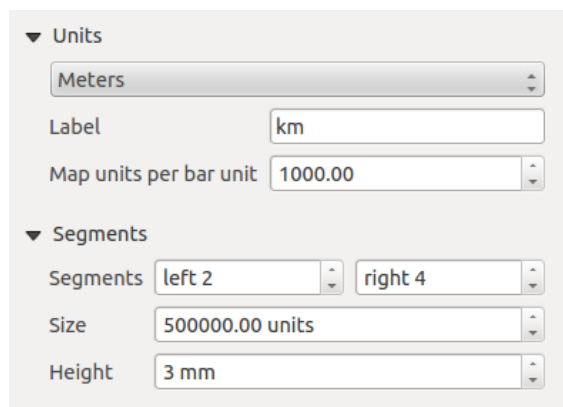


Figure 18.21: Scale Bar Units and Segments Dialogs

In these two dialogs, you can set how the scale bar will be represented.

- Select the map units used. There are four possible choices: **Map Units** is the automated unit selection; **Meters**, **Feet** or **Nautical Miles** force unit conversions.
- The *Label* field defines the text used to describe the units of the scale bar.
- The *Map units per bar unit* allows you to fix the ratio between a map unit and its representation in the scale bar.

- You can define how many *Segments* will be drawn on the left and on the right side of the scale bar, and how long each segment will be (*Size* field). *Height* can also be defined.

Display

The *Display* dialog of the scale bar *Item Properties* tab provide the following functionalities (see [figure_composer_scalebar_4](#)):

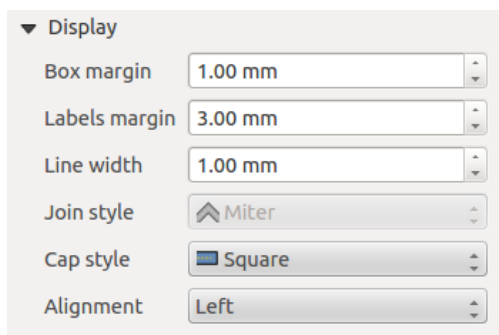


Figure 18.22: Scale Bar Display 

You can define how the scale bar will be displayed in its frame.

- *Box margin* : space between text and frame borders
- *Labels margin* : space between text and scale bar drawing
- *Line width* : line width of the scale bar drawing
- *Join style* : Corners at the end of scalebar in style Bevel, Rounded or Square (only available for Scale bar style Single Box & Double Box)
- *Cap style* : End of all lines in style Square, Round or Flat (only available for Scale bar style Line Ticks Up, Down and Middle)
- *Alignment* : Puts text on the left, middle or right side of the frame (works only for Scale bar style Numeric)

Fonts and colors

The *Fonts and colors* dialog of the scale bar *Item Properties* tab provide the following functionalities (see [figure_composer_scalebar_5](#)):

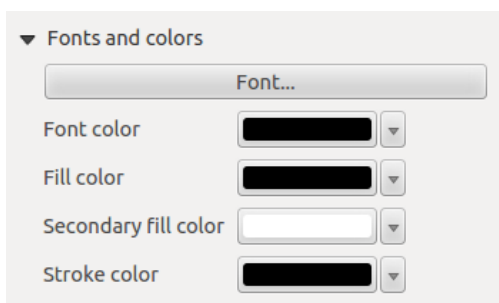


Figure 18.23: Scale Bar Fonts and colors Dialogs 



You can define the fonts and colors used for the scale bar.

- Use the **[Font]** button to set the font
- *Font color*: set the font color

- *Fill color*: set the first fill color
- *Secondary fill color*: set the second fill color
- *Stroke color*: set the color of the lines of the Scale Bar

Fill colors are only used for scale box styles Single Box and Double Box. To select a color you can use the list option using the dropdown arrow to open a simple color selection option or the more advanced color selection option, that is started when you click in the colored box in the dialog.

18.3.6 The Basic Shape Items

To add a basic shape (ellipse, rectangle, triangle), click the  Add basic shape icon or the  Add Arrow icon, place the element holding down the left mouse. Customize the appearance in the *Item Properties* tab.

When you also hold down the `Shift` key while placing the basic shape you can create a perfect square, circle or triangle.

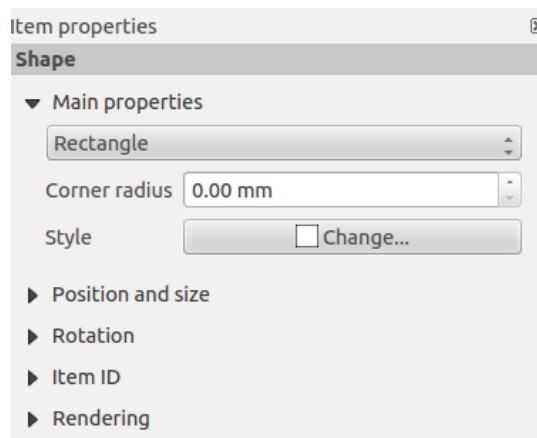


Figure 18.24: Formelementeigenschaften Reiter 


The *Shape* item properties tab allows you to select if you want to draw an ellipse, rectangle or triangle inside the given frame.

You can set the style of the shape using the advanced symbol style dialog with which you can define its outline and fill color, fill pattern, use markers etcetera.

For the rectangle shape, you can set the value of the corner radius to round of the corners.

Bemerkung: Unlike other items, you can not style the frame or the background color of the frame.

18.3.7 The Arrow item

To add an arrow, click the  Add Arrow icon, place the element holding down the left mouse button and drag a line to draw the arrow on the Print Composer canvas and position and customize the appearance in the scale bar *Item Properties* tab.

When you also hold down the `Shift` key while placing the arrow, it is placed in an angle of exactly 45° .

The arrow item can be used to add a line or a simple arrow that can be used, for example, to show the relation between other print composer items. To create a north arrow, the image item should be considered first. QGIS has a set of North arrows in SVG format. Furthermore you can connect an image item with a map so it can rotate automatically with the map (see [the_image_item](#)).

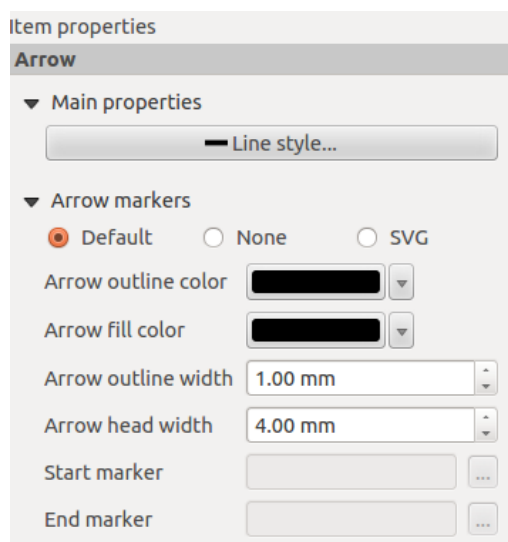


Figure 18.25: Pfeilelementeigenschaften Reiter 

Item Properties

The *Arrow* item properties tab allows you to configure an arrow item.

The [**Line style ...**] button can be used to set the line style using the line style symbol editor.

In *Arrows markers* you can select one of three radio buttons.

- *Default* : To draw a regular arrow, gives you options to style the arrow head
- *None* : To draw a line without arrow head
- *SVG Marker* : To draw a line with an *SVG Start marker* and/or *End marker*

For *Default* Arrow marker you can use following options to style the arrow head.


- *Arrow outline color* : Set the outline color of the arrow head
- *Arrow fill color* : Set the fill color of the arrow head
- *Arrow outline width* : Set the outline width of the arrow head
- *Arrow head width*: Set the size of the arrow head

For *SVG Marker* you can use following options.

- *Start marker* : Choose an SVG image to draw at the beginning of the line
- *End marker* : Choose an SVG image to draw at the end of the line
- *Arrow head width*: Sets the size of Start and/or End marker

SVG images are automatically rotated with the line. The color of the SVG image can not be changed.

18.3.8 The Attribute Table item

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 the appearance in the *Item Properties* tab.

The *Item properties* of an attribute table item tab provides the following functionalities (see [figure_composer_table_1](#)):

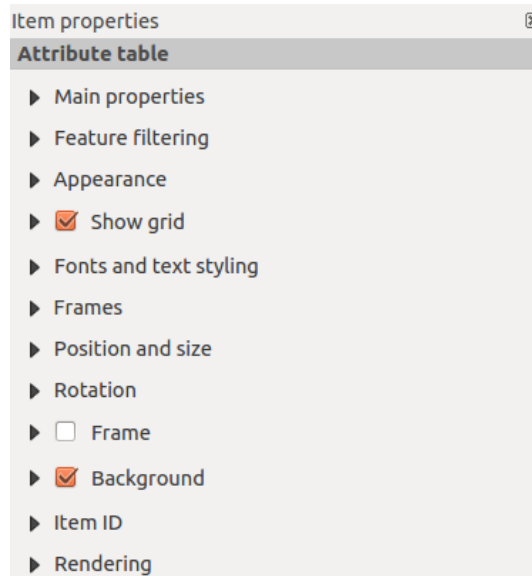



Figure 18.26: Attribute table Item properties Tab 

Haupteigenschaften

The *Main properties* dialogs of the attribute table *Item Properties* tab provide the following functionalities (see [figure_composer_table_2](#)):

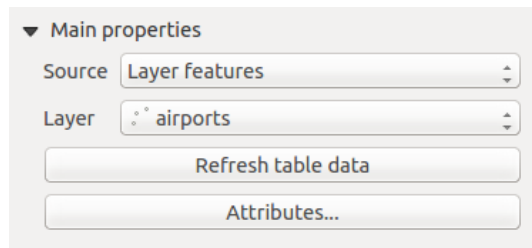




Figure 18.27: Attribute table Main properties Dialog 

- For *Source* you can normally select only ‘Layer features’.
- With *Layer* you can choose from the vector layers loaded in the project.
- The button [**Refresh table data**] can be used to refresh the table when the actual contents of the table has changed.
- In case you activated the  *Generate an atlas* option in the *Atlas generation* tab, there are two additional *Source* possible: ‘Current atlas feature’ (see [figure_composer_table_2b](#)) and ‘Relation children’ (see [figure_composer_table_2c](#)). Choosing the ‘Current atlas feature’ you won’t see any option to choose the layer, and the table item will only show a row with the attributes from the current feature of the atlas coverage layer. Choosing ‘Relation children’, an option with the relation name will show up. The ‘Relation children’ option can only be used if you have defined a relation using your atlas coverage layer as parent, and it will show the children rows of the atlas coverage layer’s current feature (for further information about the atlas generation see [atlasgeneration](#)).
- The button [**Attributes...**] starts the *Select attributes* menu, see [figure_composer_table_3](#), that can be used to change the visible contents of the table. After making changes use the [**OK**] button to apply changes to the table.

In the *Columns* section you can:

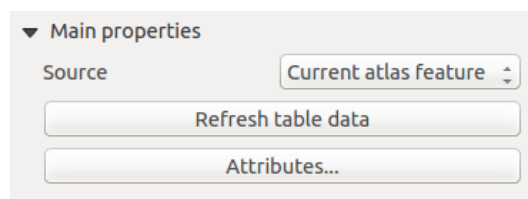


Figure 18.28: Attribute table Main properties for 'Current atlas feature' 

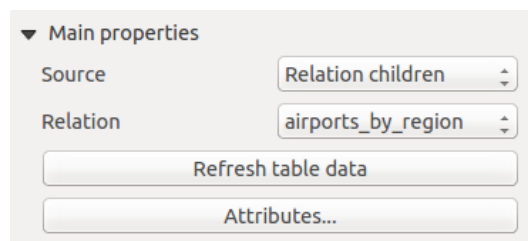




Figure 18.29: Attribute table Main properties for 'Relation children' 

- Remove an attribute, just select an attribute row by clicking anywhere in a row and press the minus button to remove the selected attribute.
- Add a new attribute use the plus button. At the end a new empty row appears and you can select empty cell of the column *Attribute*. You can select a field attribute from the list or you can select to build a new attribute using a regular expression ( button). Of course you can modify every already existing attribute by means of a regular expression.
- Use the up and down arrows to change the order of the attributes in the table.
- Select a cel in the Headings column to change the Heading, just type in a new name.
- Select a cel in the Alignment column and you can choose between Left, Center or Right alignment.
- Select a cel in the Width column and you can change it from Automatic to a width in mm, just type a number. When you want to change it back to Automatic, use the cross.
- The [**R**eset] button can always be used to restore it to the original attribute settings.

In the *Sorting* section you can:

- Add an attribute to sort the table with. Select an attribute and set the sorting order to 'Ascending' or 'Descending' and press the plus button. A new line is added to the sort order list.
- select a row in the list and use the up and down button to change the sort priority on attribute level.
- use the minus button to remove an attribute from the sort order list.

Feature filtering

The *Feature filtering* dialogs of the attribute table *Item Properties* tab provide the following functionalities (see [figure_composer_table_4](#)):

You can:

- Define the *Maximum rows* to be displayed.
- Activate *Remove duplicate rows from table* to show unique records only.
- Activate *Show only visible features within a map* and select the corresponding *Composer map* to display the attributes of features only visible on selected map.

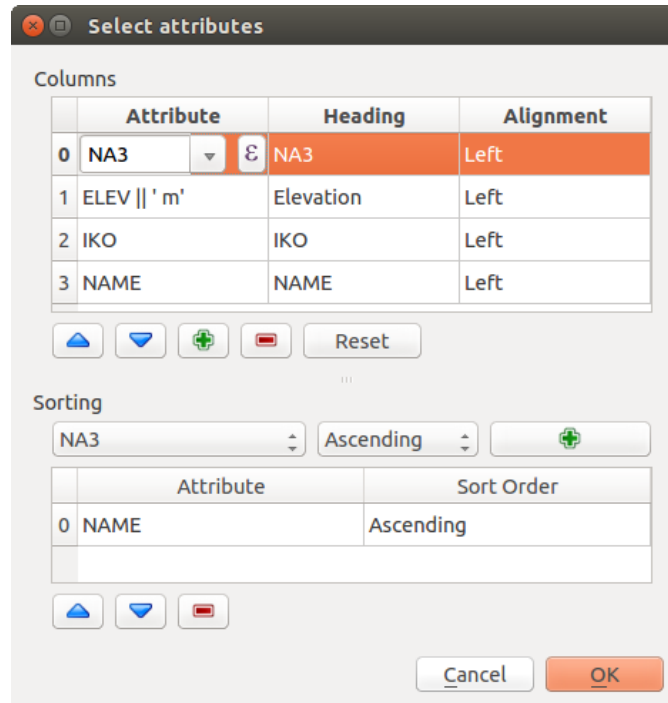


Figure 18.30: Attributtabelle Attribute wählen Dialog 

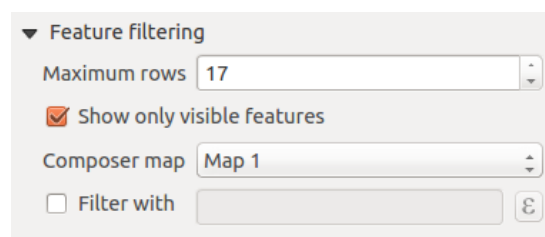



Figure 18.31: Attribute table Feature filtering Dialog 

- Activate *Show only features intersecting Atlas feature* is only available when *Generate an atlas* is activated. When activated it will show a table with only the features shown on the map of that particular page of the atlas.
- Activate *Filter with* and provide a filter by typing in the input line or insert a regular expression using the given  expression button. A few examples of filtering statements you can use when you have loaded the airports layer from the Sample dataset:
 - ELEV > 500
 - NAME = ' ANIAK'
 - NAME NOT LIKE ' AN%
 - regexp_match(attribute(\$currentfeature, 'USE') , '[i]')

The last regular expression will include only the airports that have a letter 'i' in the attribute field 'USE'.

Appearance

The *Appearance* dialogs of the attribute table *Item Properties* tab provide the following functionalities (see [figure_composer_table_5](#)):

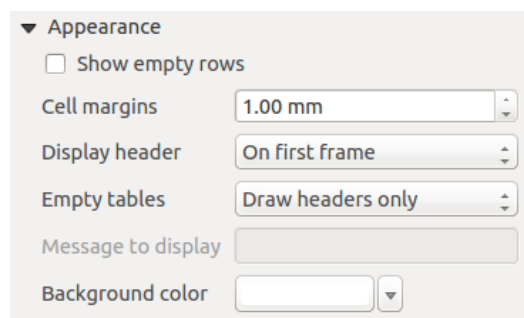



Figure 18.32: Attribute table appearance Dialog 

- Click *Show empty rows* to make empty entries in the attribute table visible.
- With *Cell margins* you can define the margin around text in each cell of the table.
- With *Display header* you can select from a list one of 'On first frame', 'On all frames' default option, or 'No header'.
- The option *Empty table* controls what will be displayed when the result selection is empty.
 - **Draw headers only**, will only draw the header except if you have chosen 'No header' for *Display header*.
 - **Hide entire table**, will only draw the background of the table. You can activate *Don't draw background if frame is empty* in *Frames* to completely hide the table.
 - **Draw empty cells**, will fill the attribute table with empty cells, this option can also be used to provide additional empty cells when you have a result to show!
 - **Show set message**, will draw the header and adds a cell spanning all columns and display a message like 'No result' that can be provided in the option *Message to display*
- The option *Message to display* is only activated when you have selected **Show set message** for *Empty table*. The message provided will be shown in the table in the first row, when the result is an empty table.
- With *Background color* you can set the background color of the table.

Show grid

The *Show grid* dialog of the attribute table *Item Properties* tab provide the following functionalities (see [figure_composer_table_6](#)):

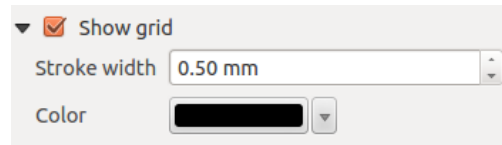




Figure 18.33: Attribute table Show grid Dialog 

- Activate  *Show grid* when you want to display the grid, the outlines of the table cells.
- With *Stroke width* you can set the thickness of the lines used in the grid.
- The *Color* of the grid can be set using the color selection dialog.

Fonts and text styling

The *Fonts and text styling* dialog of the attribute table *Item Properties* tab provide the following functionalities (see [figure_composer_table_7](#)):

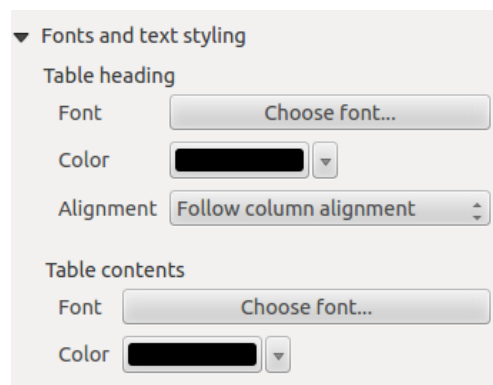


Figure 18.34: Attribute table Fonts and text styling Dialog 

- You can define *Font* and *Color* for *Table heading* and *Table contents*.
- For *Table heading* you can additionally set the *Alignment* and choose from *Follow column alignment*, *Left*, *Center* or *Right*. The column alignment is set using the *Select Attributes* dialog (see [Figure_composer_table_3](#)).

Frames

The *Frames* dialog of the attribute table *Item Properties* tab provide the following functionalities (see [figure_composer_table_8](#)):

- With *Resize mode* you can select how to render the attribute table contents:
 - *Use existing frames* displays the result in the first frame and added frames only.

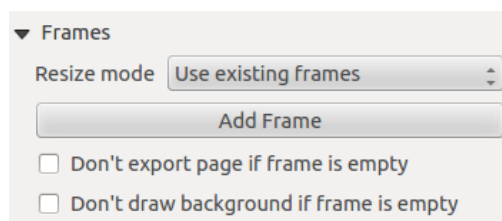




Figure 18.35: Attribute table Frames Dialog 

- *Extent to next page* will create as many frames (and corresponding pages) as necessary to display the full selection of attribute table. Each frame can be moved around on the layout. If you resize a frame, the resulting table will be divided up between the other frames. The last frame will be trimmed to fit the table.
- *Repeat until finished* will also create as many frames as the *Extend to next page* option, except all frames will have the same size.
- Use the **[Add Frame]** button to add another frame with the same size as selected frame. The result of the table that will not fit in the first frame will continue in the next frame when you use the Resize mode *Use existing frames*.
- Activate *Don't export page if frame is empty* prevents the page to be exported when the table frame has no contents. This means all other composer items, maps, scalebars, legends etc. will not be visible in the result.
- Activate *Don't draw background if frame is empty* prevents the background to be drawn when the table frame has no contents.

18.3.9 The HTML frame item

It is possible to add a frame that displays the contents of a website or even create and style your own HTML page and display it!

Click the  Add HTML frame icon, place the element by dragging a rectangle holding down the left mouse button on the Print Composer canvas and position and customize the appearance in the *Item Properties* tab (see [figure_composer_html_1](#)).

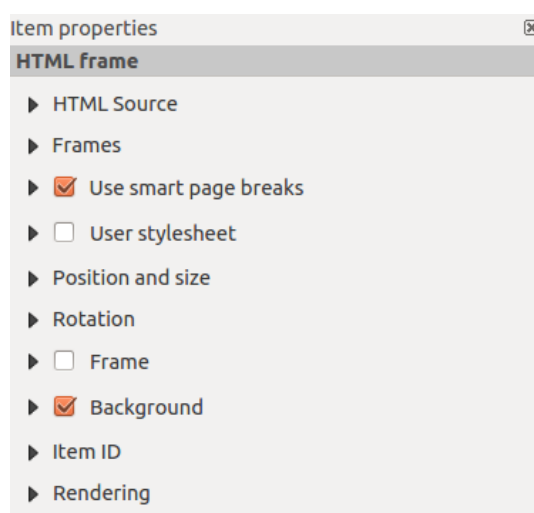



Figure 18.36: HTML frame, the item properties Tab 

HTML Source

As an HTML source, you can either set a URL and activate the URL radiobutton or enter the HTML source directly in the textbox provided and activate the Source radiobutton.

The *HTML Source* dialog of the HTML frame *Item Properties* tab provides the following functionalities (see [figure_composer_html_2](#)):

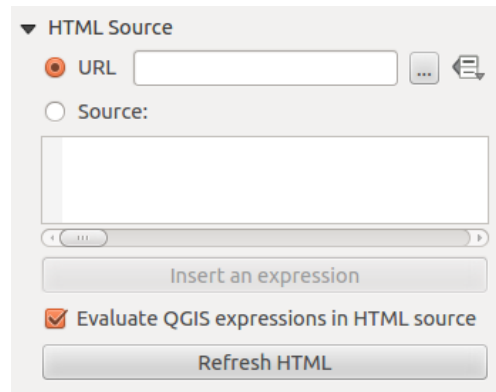





Figure 18.37: HTML frame, the HTML Source properties 

- In *URL* you can enter the URL of a webpage you copied from your internet browser or select an HTML file using the browse button . There is also the option to use the Data defined override button, to provide an URL from the contents of an attribute field of a table or using a regular expression.
- In *Source* you can enter text in the textbox with some HTML tags or provide a full HTML page.
- The **[insert an expression]** button can be used to insert an expression like [%Year(\$now)%] in the Source textbox to display the current year. This button is only activated when radiobutton *Source* is selected. After inserting the expression click somewhere in the textbox before refreshing the HTML frame, otherwise you will lose the expression.
- Activate  *Evaluate QGIS expressions in HTML code* to see the result of the expression you have included, otherwise you will see the expression instead.
- Use the **[Refresh HTML]** button to refresh the HTML frame(s) to see the result of changes.

Frames

The *Frames* dialog of the HTML frame *Item Properties* tab provides the following functionalities (see [figure_composer_html_3](#)):

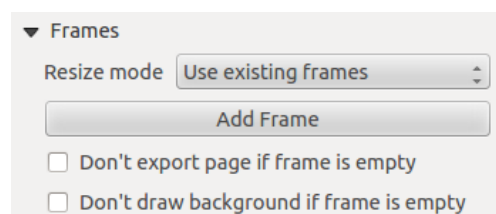



Figure 18.38: HTML frame, the Frames properties 

- With *Resize mode* you can select how to render the HTML contents:
 - *Use existing frames* displays the result in the first frame and added frames only.

- *Extend to next page* will create as many frames (and corresponding pages) as necessary to render the height of the web page. Each frame can be moved around on the layout. If you resize a frame, the webpage will be divided up between the other frames. The last frame will be trimmed to fit the web page.
- *Repeat on every page* will repeat the upper left of the web page on every page in frames of the same size.
- *Repeat until finished* will also create as many frames as the *Extend to next page* option, except all frames will have the same size.
- Use the **[Add Frame]** button to add another frame with the same size as selected frame. If the HTML page that will not fit in the first frame it will continue in the next frame when you use *Resize mode* or *Use existing frames*.
- Activate *Don't export page if frame is empty* prevents the map layout from being exported when the frame has no HTML contents. This means all other composer items, maps, scalebars, legends etc. will not be visible in the result.
- Activate *Don't draw background if frame is empty* prevents the HTML frame being drawn if the frame is empty.

Use smart page breaks and User style sheet

The *Use smart page breaks* dialog and *Use style sheet* dialog of the HTML frame *Item Properties* tab provides the following functionalities (see [figure_composer_html_4](#)):

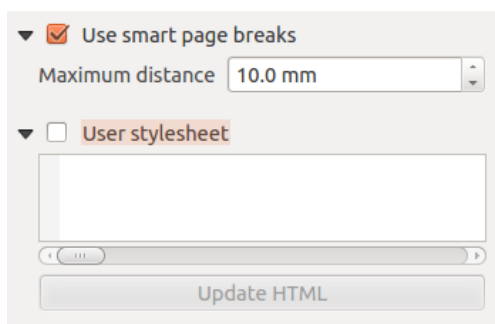



Figure 18.39: HTML frame, Use smart page breaks and User stylesheet properties 


- Activate *Use smart page breaks* to prevent the html frame contents from breaking mid-way a line of text so it continues nice and smooth in the next frame.
- Set the *Maximum distance* allowed when calculating where to place page breaks in the html. This distance is the maximum amount of empty space allowed at the bottom of a frame after calculating the optimum break location. Setting a larger value will result in better choice of page break location, but more wasted space at the bottom of frames. This is only used when *Use smart page breaks* is activated.
- Activate *User stylesheet* to apply HTML styles that often is provided in cascading style sheets. An example of style code is provide below to set the color of `<h1>` header tag to green and set the font and fontsize of text included in paragraph tags `<p>`.

```
h1 {color: #00ff00;
}
p {font-family: "Times New Roman", Times, serif;
font-size: 20px;
}
```

- Use the **[Update HTML]** button to see the result of the stylesheet settings.


18.4 Manage items

18.4.1 Size and position

Each item inside the Composer can be moved/resized to create a perfect layout. For both operations the first step is to activate the  Select/Move item tool and to click on the item; you can then move it using the mouse while holding the left button. If you need to constrain the movements to the horizontal or the vertical axis, just hold the `Shift` while moving the mouse. If you need a better precision, you can move a selected item using the `Arrow` keys on the keyboard; if the movement is too slow, you can speed up it by holding `Shift`.

A selected item will show squares on its boundaries; moving one of them with the mouse, will resize the item in the corresponding direction. While resizing, holding `Shift` will maintain the aspect ratio. Holding `Alt` will resize from the item center.

The correct position for an item can be obtained using snapping to grid or smart guides. Guides are set by clicking and dragging in the rulers. Guides are moved by clicking in the ruler, level with the guide and dragging to a new place. To delete a guide move it off the canvas. If you need to disable the snap on the fly just hold `Ctrl` while moving the mouse.

You can choose multiple items with the  Select/Move item button. Just hold the `Shift` button and click on all the items you need. You can then resize/move this group just like a single item.


Once you have found the correct position for an item, you can lock it by using the items on the toolbar or ticking the box next to the item in the *Items* tab. Locked items are **not** selectable on the canvas.


Locked items can be unlocked by selecting the item in the *Items* tab and unchecking the tickbox or you can use the icons on the toolbar.

To unselect an item, just click on it holding the `Shift` button.

Inside the *Edit* menu, you can find actions to select all the items, to clear all selections or to invert the current selection.

18.4.2 Alignment

Raising or lowering functionalities for elements are inside the  Raise selected items pull-down menu. Choose an element on the Print Composer canvas and select the matching functionality to raise or lower the selected element compared to the other elements (see [table_composer_1](#)). This order is shown in the *Items* tab. You can also raise or lower objects in the *Items* tab by clicking and dragging an object's label in this list.

There are several alignment functionalities available within the  Align selected items pull-down 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 elements 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.

18.4.3 Copy/Cut and Paste items

The print composer includes actions to use the common Copy/Cut/Paste functionality for the items in the layout. As usual first you need to select the items using one of the options seen above; at this point the actions can be found in the *Edit* menu. When using the Paste action, the elements will be pasted according to the current mouse position.

Bemerkung: HTML items can not be copied in this way. As a workaround, use the **[Add Frame]** button in the *Item Properties* tab.

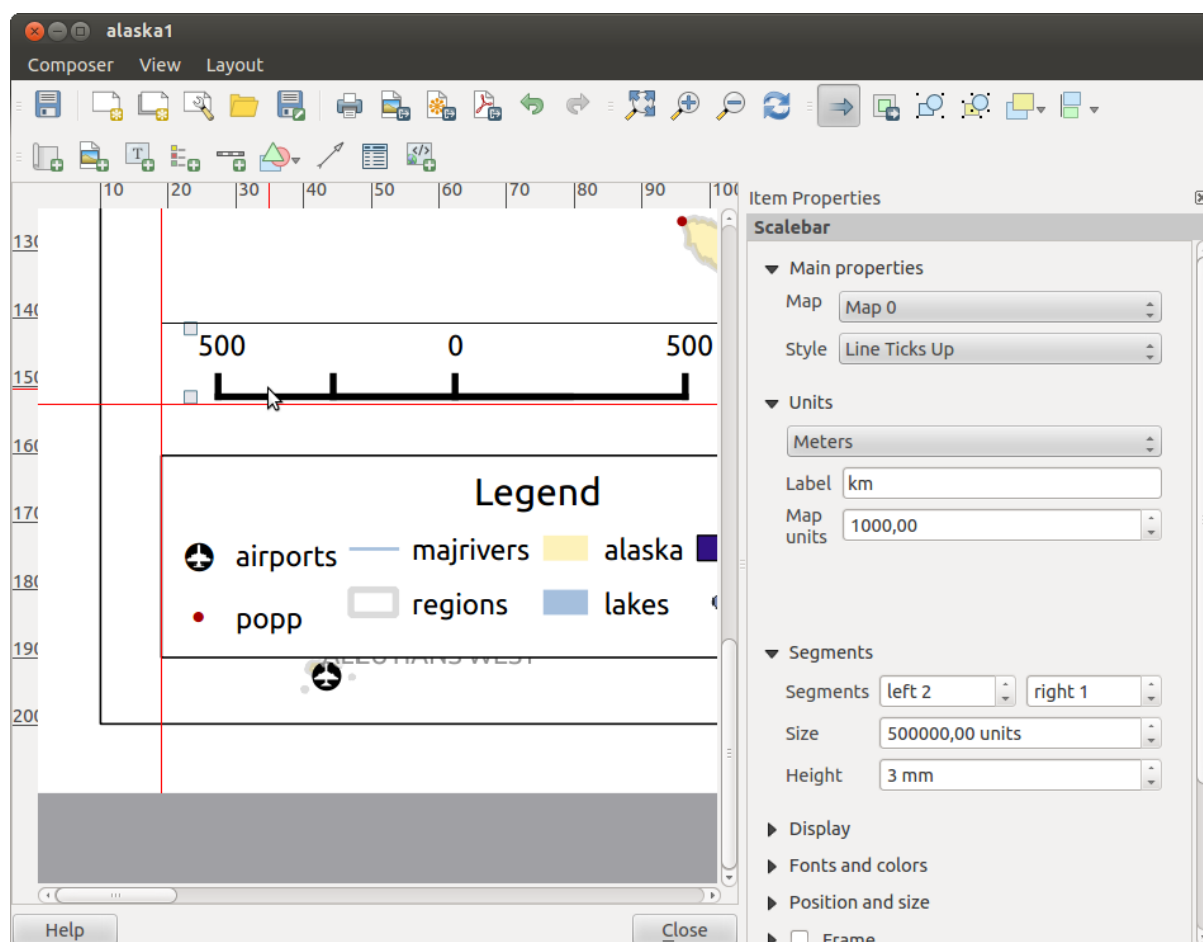




Figure 18.40: Ausrichtungshilfslinien in der Druckzusammenstellung 🐧

18.5 Schritte rückgängig machen und wiederherstellen

During the layout process, it is possible to revert and restore changes. This can be done with the revert and restore tools:

-  Revert last change
-  Restore last change

This can also be done by mouse click within the *Command history* tab (see [figure_composer_29](#)).

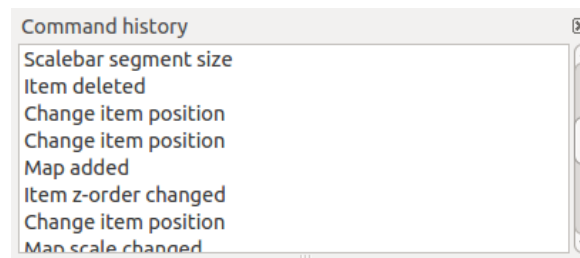



Figure 18.41: Befehlsprotokoll in der Druckzusammenstellung 

18.6 Atlas-Erzeugung

The Print Composer includes generation functions that allow you 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 with this geometry can be used within text labels.

Every page 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_atlas](#)):

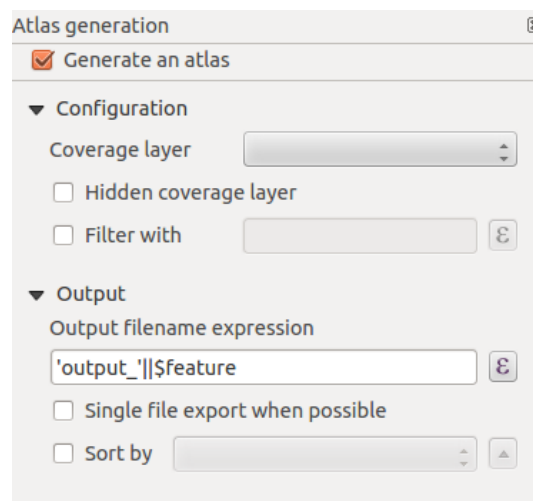




Figure 18.42: Atlas-Erzeugung Reiter 

-  *Generate an atlas*, which enables or disables the atlas generation.
- A *Coverage layer*  combo box that allows you 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 *Filter with* text area that allows you 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 you to display the expression builder.
- Ein *Ausgabedateiausdruck* Textfeld, das dazu benutzt wird einen Dateinamen für jede Geometrie, falls benötigt, zu erzeugen. Es beruht auf Ausdrücken. Dieses Feld ist nur von Bedeutung wenn mehrere Dateien gerendert werden sollen.
- A *Single file export when possible* that allows you to force the generation of a single file if this is possible with the chosen output format (PDF, for instance). If this field is checked, the value of the *Output filename expression* field is meaningless.
- An optional *Sort by* that, if checked, allows you to sort features of the coverage layer. The associated combo box allows you 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.

You can use multiple map items with the atlas generation; each map will be rendered according to the coverage features. To enable atlas generation for a specific map item, you need to check *Controlled by Atlas* under the item properties of the map item. Once checked, you can set:

- A radiobutton *Margin around feature* that allows you to select the amount of space added around each geometry within the allocated map. Its value is meaningful only when using the auto-scaling mode.
- A *Predefined scale* (best fit). It will use the best fitting option from the list of predefined scales in your project properties settings (see *Project* → *Project Properties* → *General* → *Project Scales* to configure these predefined scales).
- A *Fixed scale* that allows you 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 entirety.

18.6.1 Labels


In order to adapt labels to the feature the atlas plugin iterates over, you can include expressions. For example, for 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
```

The information `[% upper(CITY_NAME) || ', ' || ZIPCODE || ' is ' format_number($area/1000000,2) %]` is an expression used inside the label. That would result in the generated atlas as:


The area of PARIS,75001 is 1.94 km2

18.6.2 Data Defined Override Buttons


There are several places where you can use a  *Data Defined Override* button to override the selected setting. These options are particularly usefull with Atlas Generation.

For the following examples the *Regions* layer of the QGIS sample dataset is used and selected for Atlas Generation. We also assume the paper format *A4 (210X297)* is selected in the *Composition* tab for field *Presets*.


With a *Data Defined Override* button you can dynamically set the paper orientation. When the height (north-south) of the extents of a region is greater than it's width (east-west), you rather want to use *portrait* instead of *landscape* orientation to optimize the use of paper.

In the *Composition* you can set the field *Orientation* and select *Landscape* or *Portrait*. We want to set the orientation dynamically using an expression depending on the region geometry. press the  button of field *Orientation*, select *Edit ...* so the *Expression string builder* dialog opens. Give following expression:


```
CASE WHEN bounds_width($atlasgeometry) > bounds_height($atlasgeometry) THEN 'Landscape' ELSE 'Portrait'
```

Now the paper orients itself automatically for each Region you need to reposition the location of the composer item as well. For the map item you can use the  button of field *Width* to set it dynamically using following expression:

```
(CASE WHEN bounds_width($atlasgeometry) > bounds_height($atlasgeometry) THEN 297 ELSE 210 END) - 10
```

Use the  button of field *Height* to provide following expression:

```
(CASE WHEN bounds_width($atlasgeometry) > bounds_height($atlasgeometry) THEN 210 ELSE 297 END) - 10
```

When you want to give a title above map in the center of the page, insert a label item above the map. First use the item properties of the label item to set the horizontal alignment to  *Center*. Next activate from *Reference point* the upper middle checkbox. You can provide following expression for field *X* :

```
(CASE WHEN bounds_width($atlasgeometry) > bounds_height($atlasgeometry) THEN 297 ELSE 210 END) / 2
```

For all other composer items you can set the position in a similar way so they are correctly positioned when page is automatically rotated in portrait or landscape.


Information provided is derived from the excellent blog (in english and portugese) on the Data Defined Override options [Multiple_format_map_series_using_QGIS_2.6](#) .

This is just one example of how you can use Data Defined Overrides.

18.6.3 Preview

Once the atlas settings have been configured and map items selected, you can create a preview of all the pages by clicking on *Atlas* → *Preview Atlas* and using the arrows, in the same menu, to navigate through all the features.

18.6.4 Erstellung

The atlas generation can be done in different ways. For example, with *Atlas* → *Print Atlas*, you can directly print it. You can also create a PDF using *Atlas* → *Export Atlas as PDF*: The user will be asked for a directory for saving all the generated PDF files (except if the  *Single file export when possible* has been selected). If you need to print just a page of the atlas, simply start the preview function, select the page you need and click on *Composer* → *Print* (or create a PDF).

18.7 Hide and show panels

To maximise the space available to interact with a composition you can use *View* →  *Hide panels* or press F10.

:: note:

```
It's also possible to switch to a full screen mode to have more space to interact by pressing :kbd:`F11` or using :gui-label:`View --> |checkbox| :gui-label:`Toggle full screen`.
```

18.8 Eine Ausgabe erzeugen

Figure_composer_output shows the Print Composer with an example print layout, including each type of map item described in the sections above.

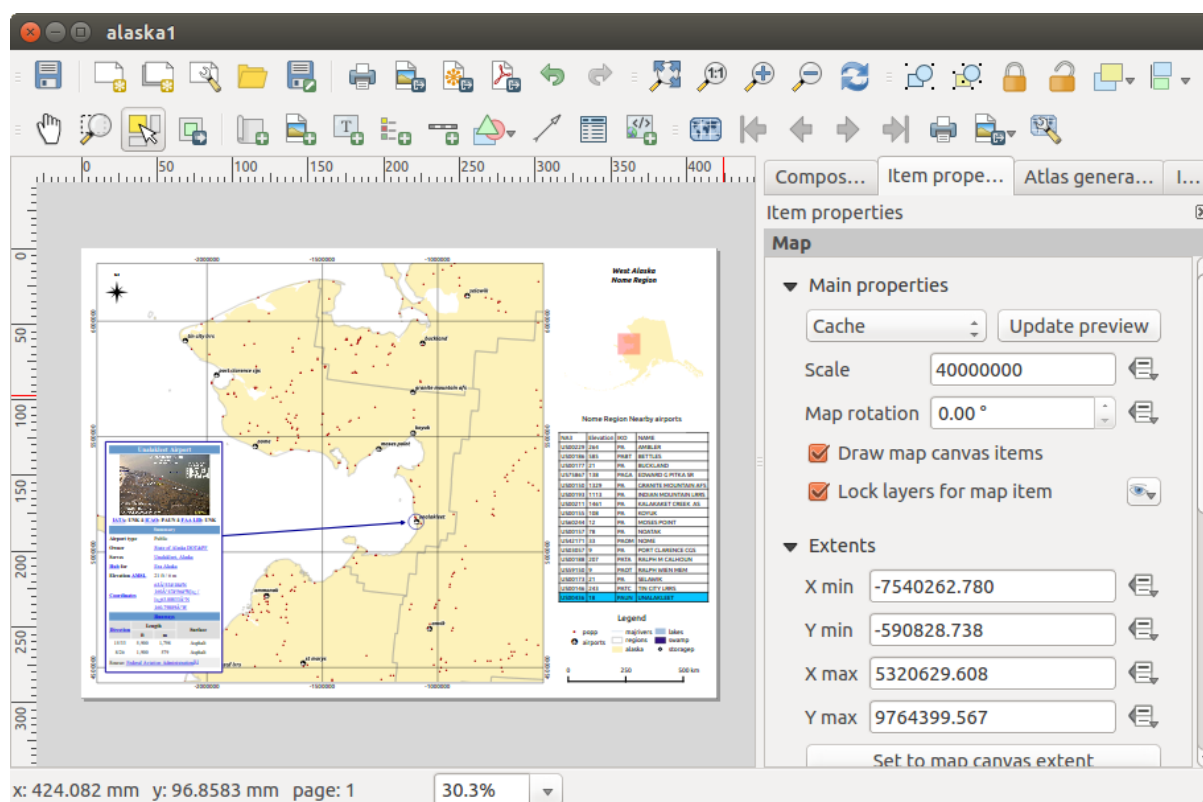







Figure 18.43: Print Composer with map view, legend, image, scale bar, coordinates, text and HTML frame added 

Before printing a layout you have the possibility to view your composition without bounding boxes. This can be enabled by deactivating *View* → *Show bounding boxes* or pressing the shortcut **Ctrl+Shift+B**.

The Print Composer allows you to create several output formats, and it is possible to define the resolution (print quality) and paper size:

- The  **Print** icon allows you to print the layout to a connected printer or a PostScript file, depending on installed printer drivers.
- The  **Export as image** icon exports the Composer canvas in several image formats, such as PNG, BPM, TIF, JPG,...
- The  **Export as PDF** saves the defined Print Composer canvas directly as a PDF.
- The  **Export as SVG** icon saves the Print Composer canvas as an SVG (Scalable Vector Graphic).



If you need to export your layout as a **georeferenced image** (i.e., to load back inside QGIS), you need to enable this feature under the Composition tab. Check *World file on* and choose the map item to use. With this option, the 'Export as image' action will also create a world file.


Bemerkung:

- Currently, the SVG output is very basic. This is not a QGIS problem, but a problem with the underlying Qt library. This will hopefully be sorted out in future versions.

- Exporting big rasters can sometimes fail, even if there seems to be enough memory. This is also a problem with the underlying Qt management of rasters.

18.9 Die Druckzusammenstellung verwalten

With the  Save as template and  Add items from template icons, you can save the current state of a Print Composer session as a .cpt template and load the template again in another session.

The  Composer Manager button in the QGIS toolbar and in *Composer* → *Composer Manager* allows you to add a new Composer template, create a new composition based on a previously saved template or to manage already existing templates.

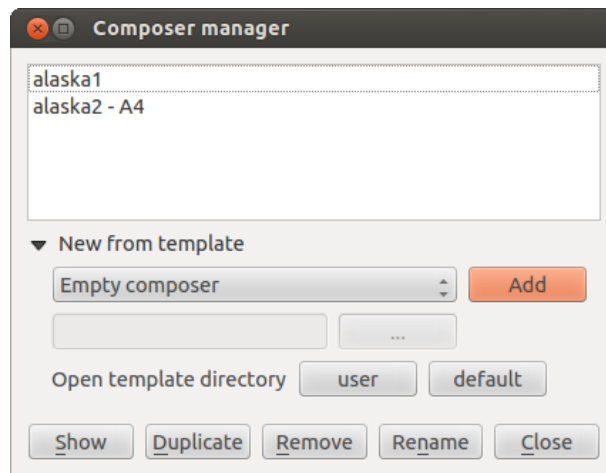





Figure 18.44: Die Druckzusammenstellung verwalten 

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 you 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 and functions to be easily added to the application. Many of the features in QGIS are actually implemented as plugins.

You can manage your plugins in the plugin dialog which can be opened with *Plugins > Manage and install plugins*

When a plugin needs to be updated, and if plugins settings have been set up accordingly, QGIS main interface could display a blue link in the status bar to tell you that there are some updates for plugins waiting to be applied.

19.1.1 Der Erweiterungen Dialog

The menus in the Plugins dialog allow the user to install, uninstall and upgrade plugins in different ways. Each plugin have some metadatas displayed in the right panel:

- information if the plugin is experimental
- Beschreibung
- rating vote(s) (you can vote for your preferred plugin!)
- Elemente
- some useful links as the home page, tracker and code repository
- Autoren
- verfügbare Version

Sie können den Filter benutzen um eine bestimmte Erweiterung zu finden.



All

Here, all the available plugins are listed, including both core and external plugins. Use [**Upgrade all**] to look for new versions of the plugins. Furthermore, you can use [**Install plugin**], if a plugin is listed but not installed, and [**Uninstall plugin**] as well as [**Reinstall plugin**], if a plugin is installed. If a plugin is installed, it can be de/activated using the checkbox.



Installed

In diesem Menü können Sie nur die installierten Plugins finden. Die externen Plugins können deinstalliert und erneut installiert werden mit den [**Gewählte Erweiterung deinstallieren**] und [**Erweiterung erneut installieren**]. Sie können hier auch [**Alle aktualisieren**].

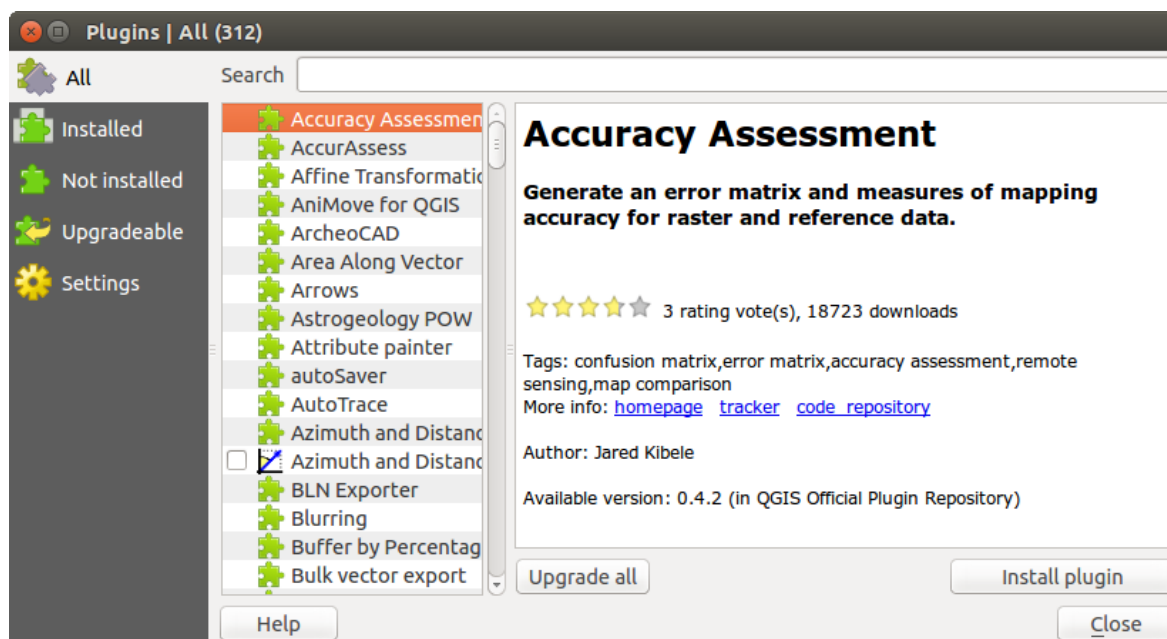


Figure 19.1: The  All menu 

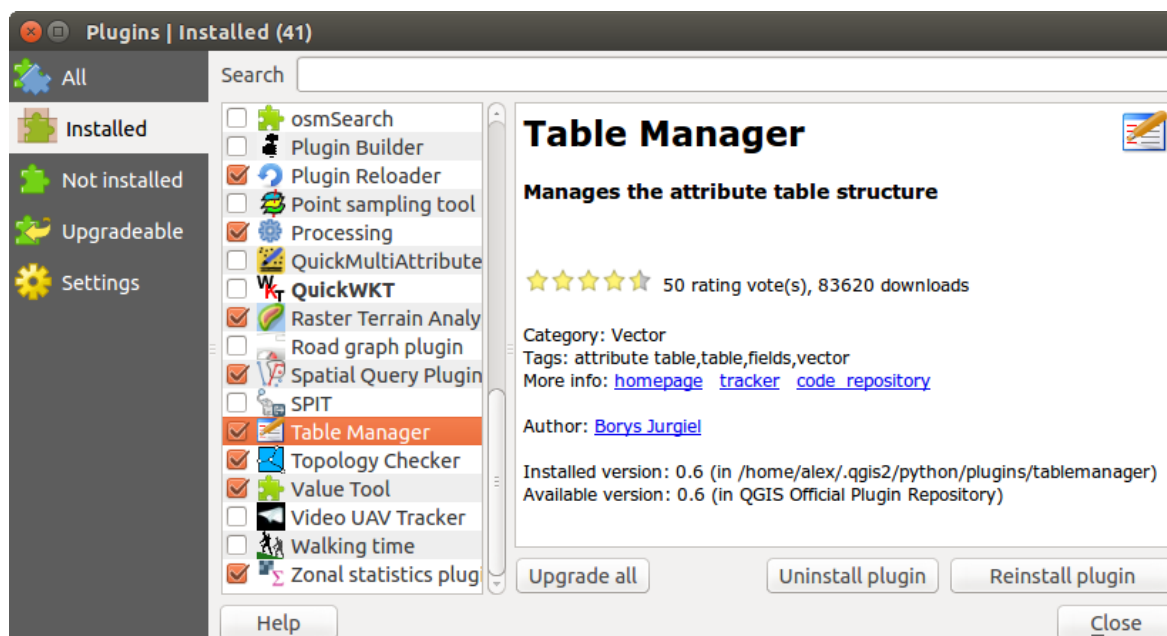




Figure 19.2: The  Installed menu 


 *Nicht installiert*

This menu lists all plugins available that are not installed. You can use the **[Install plugin]** button to implement a plugin into QGIS.



Figure 19.3: The  *Not installed* menu 

 *Upgradeable*


If you activated *Show also experimental plugins* in the  *Settings* menu, you can use this menu to look for more recent plugin versions. This can be done with the **[Upgrade plugin]** or **[Upgrade all]** buttons.

 *Settings*

In diesem Menü können Sie die folgenden Optionen verwenden:

- *Check for updates on startup*. Whenever a new plugin or a plugin update is available, QGIS will inform you ‘every time QGIS starts’, ‘once a day’, ‘every 3 days’, ‘every week’, ‘every 2 weeks’ or ‘every month’.
- *Show also experimental plugins*. QGIS will show you plugins in early stages of development, which are generally unsuitable for production use.
- *Auch veraltete Erweiterungen anzeigen*. Diese Erweiterungen sind veraltet und im Allgemeinen für den Produktiveinsatz ungeeignet.

Um ein externes Anwender-Repository hinzuzufügen, klicken Sie **[Hinzufügen...]** im *Erweiterungsrepositorien* Abschnitt. Wenn Sie eins oder mehrere hinzugefügte Repositories nicht haben wollen können diese über den **[Bearbeiten...]** Knopf deaktiviert werden oder vollständig gelöscht mit dem **[Löschen]** Knopf werden.

The *Search* function is available in nearly every menu (except  *Settings*). Here, you can look for specific plugins.

Tipp: Core and external plugins

QGIS plugins are implemented either as **Core Plugins** 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. **External Plugins** are currently all written in Python. They are stored in external repositories and are maintained by the individual authors.

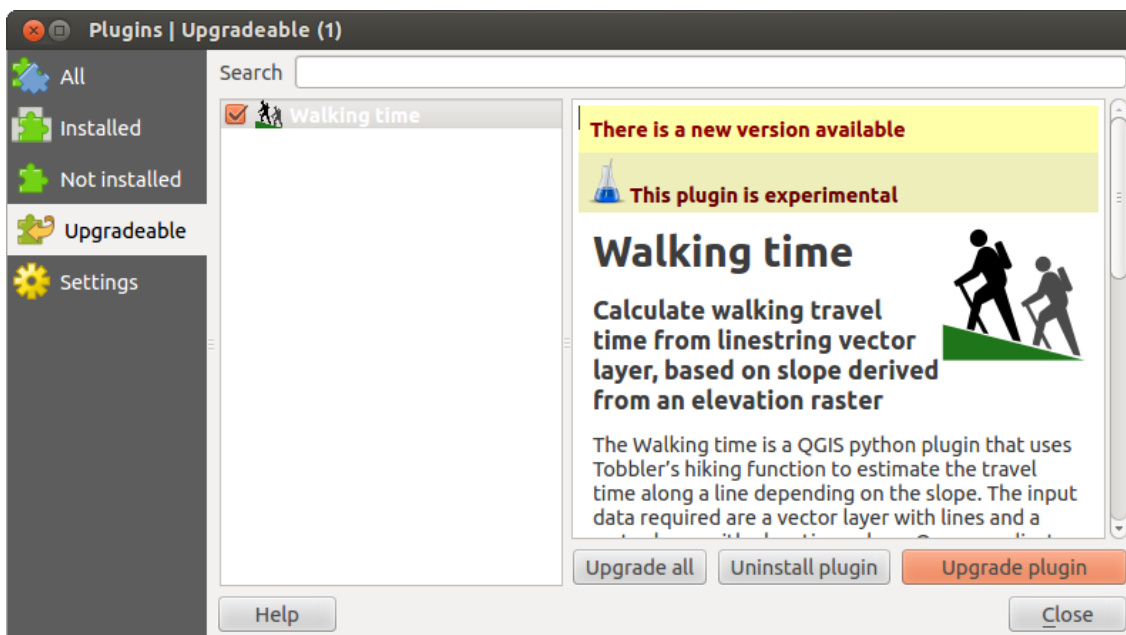


Figure 19.4: The  Upgradeable menu 

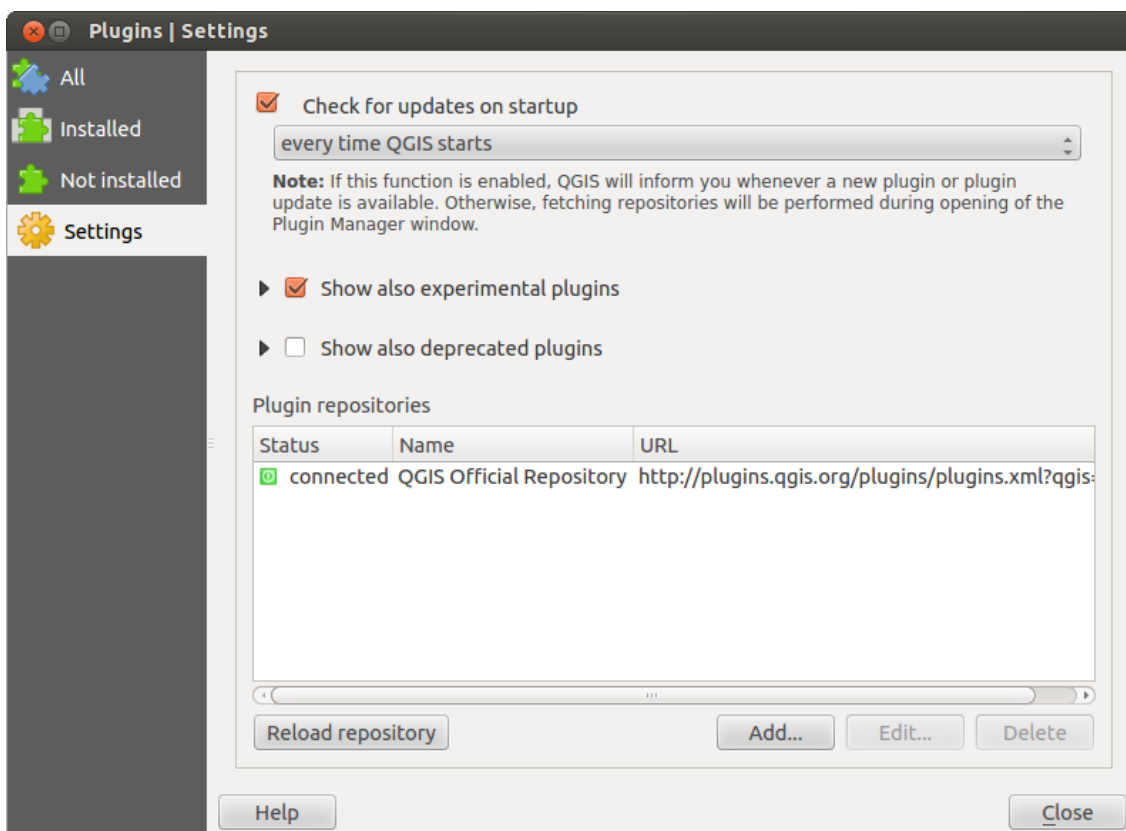























Figure 19.5: The  Settings menu 

Detailed documentation about the usage, minimum QGIS version, home page, authors, and other important information are provided for the 'Official' QGIS Repository at <http://plugins.qgis.org/plugins/>. For other external repositories, documentation might be available with the external plugins themselves. In general, it is not included in this manual.

19.2 Using QGIS Core Plugins

Icon	Plugin	Beschreibung	Handbuch Referenz
	Accuracy Assessment	Generate an error matrix	<i>accuracy</i>
	CadTools	Perform CAD-like functions in QGIS	<i>cadtools</i>
	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	Rasterdateien mit GDAL georeferenzieren	<i>Georeferenzier Plugin</i>
	Heatmap	Erzeugt ein Heatmap-Raster für einen Eingabepunktlayer.	<i>Heatmap-Erweiterung</i>
	Interpolationserweiterung	Stützpunktinterpolation von Vektorlayern	<i>Interpolationsplugin</i>
	Offline Editing	Offline-Bearbeitung und Datensynchronisation	<i>Offline-Bearbeitung Plugin</i>
	Oracle-Spatial-Georaster	Auf OracleSpatial-GeoRaster zugreifen	<i>Oracle-Spatial-GeoRaster Plugin</i>
	Erweiterungsmanager	Kernerweiterungen und externe Erweiterungen verwalten	<i>Der Erweiterungen Dialog</i>
	Rastergeländeanalyse	Berechnung geomorphologischer Parameter auf Basis eines DGM	<i>Rastergeländeanalyse-Erweiterung</i>
	Road Graph Erweiterung	Lösen des Kürzeste Wege Problems	<i>Straßengraph Plugin</i>
	SQL Anywhere plugin	Access SQL anywhere DB	<i>sqlanywhere</i>
	Räumliche Abfrage	Räumliche Abfrage von Vektorlayern	<i>Räumliche Abfrage Plugin</i>
	SPIT	Shapefile to PostgreSQL/PostGIS Import Tool	<i>SPIT Plugin</i>
	Räumliche Statistik	Berechnung von Rasterstatik für Vektorflächen	<i>Zonenstatistikerweiterung</i>
	MetaSearch	Mit Metadata Catalogue Services (CSW) interagieren	<i>MetaSearch Katalog Client</i>

19.3 Koordinaten aufnehmen Plugin

Das Plugin Koordinaten aufnehmen ist einfach zu bedienen und erlaubt es, Koordinaten für zwei ausgewählte Koordinatenbezugssysteme (KBS) im Kartenfenster abzufragen.

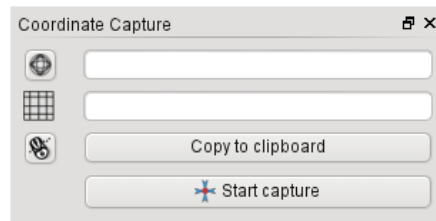








Figure 19.6: Coordinate Capture Plugin 

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 status bar.
2. Aktivieren Sie die Checkbox *On-the-Fly-KBS-Transformation aktivieren* und wählen Sie ein KBS Ihrer Wahl (siehe auch *Arbeiten mit Projektionen*).
3. Aktivieren Sie die Koordinaten aufnehmen Erweiterung im Erweiterungsmanager (siehe *Der Erweiterungen Dialog*) und stellen Sie sicher, dass der Dialog sichtbar ist indem Sie zu *Einstellungen* → *Bedienfelder* gehen und sich vergewissern dass *Koordinaten aufnehmen* aktiviert ist. Der Koordinaten aufnehmen Dialog erscheint wie in Abbildung [figure_coordinate_capture_1](#). Alternativ dazu können Sie auch in das Menü *Vektor* → *Koordinaten aufnehmen* gehen und gucken ob *Koordinaten aufnehmen* aktiviert ist.
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 the QGIS core and is intended 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. ... [_figure_db_manager](#):

Das *Datenbank* Menü ermöglicht es Ihnen sich mit einer bestehenden Datenbank zu verbinden, das SQL Fenster zu starten und die DB Manager Erweiterung zu verlassen. Nachdem Sie mit einer bestehenden Datenbank verbunden sind, erscheinen zusätzlich die Menüs *Schema* und *Tabelle*.

Das *Schema* Menü enthält Werkzeuge zum Erstellen und löschen von (leeren) Schemata und, falls es eine Topologie gibt (z.B. PostGIS 2), eins zum Starten von *TopoViewer*.

The *Table* menu allows you to create and edit tables and to delete tables and views. It is also possible to empty tables and to move tables from one schema to another. As further functionality, you can perform a VACUUM

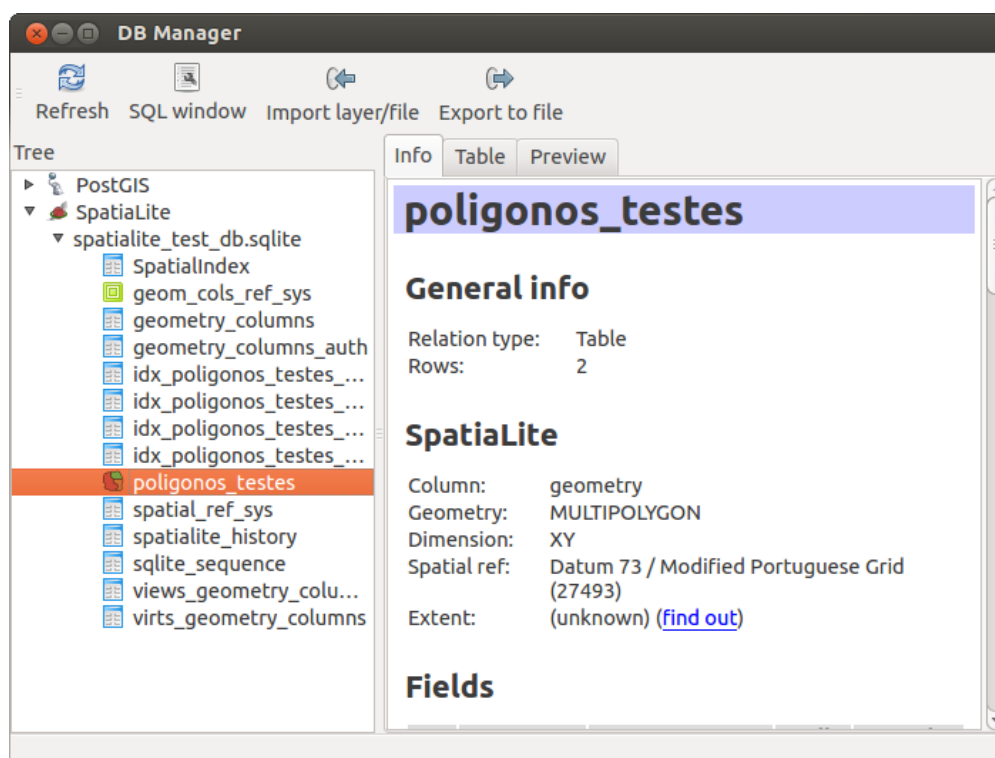


Figure 19.7: DB Manager dialog 

and then an ANALYZE for each selected table. Plain VACUUM simply reclaims space and makes it available for reuse. 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 *Tabelle* Reiter zeigt die Attribute und der Reiter *Vorschau* zeigt eine Vorschau der Tabelle.

19.4.1 Working with the SQL Window

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. It is possible to highlight a portion of the SQL and only that portion will be executed when you press F5 or click the *Execute (F5)* button.

19.5 Dxf2Shape Konverter Plugin

Die Dxf2shape-Konverter Erweiterung kann dazu benutzt werden im Vektordaten vom DXF zum Shapedateiformat zu konvertieren. Es erfordert die folgenden Parameter, die vor dem Laufen angegeben werden müssen:

- **Eingabe-DXF-Datei:** Geben Sie den Pfad zur zu konvertierenden DXF-Datei ein.
- **Ausgabedatei:** Geben Sie den gewünschten Namen der Shapedatei, die erstellt werden soll, ein.

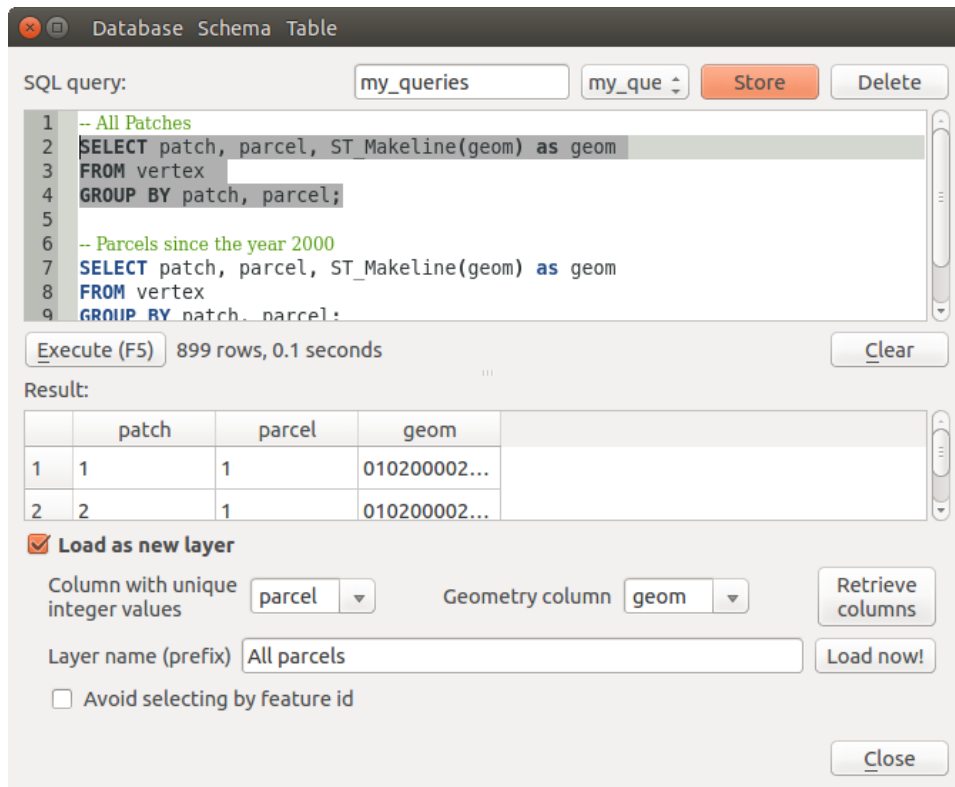


Figure 19.8: Executing SQL queries in the DB Manager SQL window 🐧

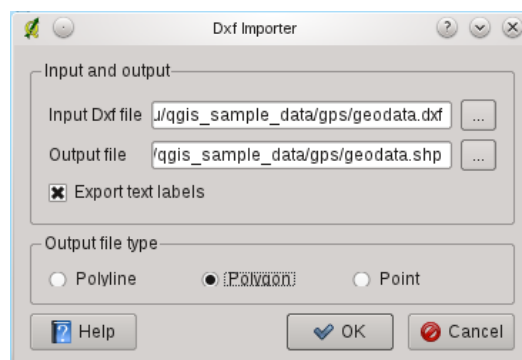




Figure 19.9: Dxf2Shape-Konverter Erweiterung

- **ausgabedateityp:** Geben Sie den Geometrietyp der Ausgabedatei an. Derzeit unterstützte Typen sind Polylinie, Polygon und 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 *Der Erweiterungen Dialog*) and click on the  icon, which appears in the QGIS toolbar menu. The Dxf2Shape plugin dialog appears, as shown in *Figure_dxf2shape_1*.
2. Geben Sie die Eingabe-DXF-Datei ein, einen Namen für die Ausgabedatei und den Ausgabedateityp.
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

(Dieses Kapitel ist von Horning, N., K. Koy, P. Ersts. 2009. eVis (v1.1.0) User's Guide abgeleitet. American Museum of Natural History, Center for Biodiversity and Conservation. Erhältlich unter <http://biodiversityinformatics.amnh.org/>, and released under the GNU FDL.)

The Biodiversity Informatics Facility at the American Museum of Natural History's (AMNH) Center for Biodiversity and Conservation (CBC) 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 *Der Erweiterungen Dialog*).

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.

Der *Ereignisbrowser-Dialog* besteht aus drei Reitern am oberen linken Rand. Der Reiter *Anzeigen* wird verwendet, um das Foto anzuzeigen und das damit verbundene Datenattribut. Der Reiter *Optionen* enthält eine Reihe

von Einstellungen, die angepasst werden, um das Verhalten des Plugins zu verändern. Schließlich gibt es noch den Reiter *Externe Anwendungen konfigurieren*, um eine Tabelle mit Dateierweiterungen und damit verbundenen Anwendungen zu managen, um andere Dokumente als Bilder anzeigen zu können.

Der Anzeigen-Reiter

Um das *Anzeigen* Fenster zu sehen, klicken Sie auf den *Anzeigen* Reiter im Dialog *Ereignisbrowser*. Der Reiter *Anzeigen* des Ereignisbrowsers wird verwendet, um georeferenzierte Fotos und damit verknüpfte Attribute anzuzeigen.

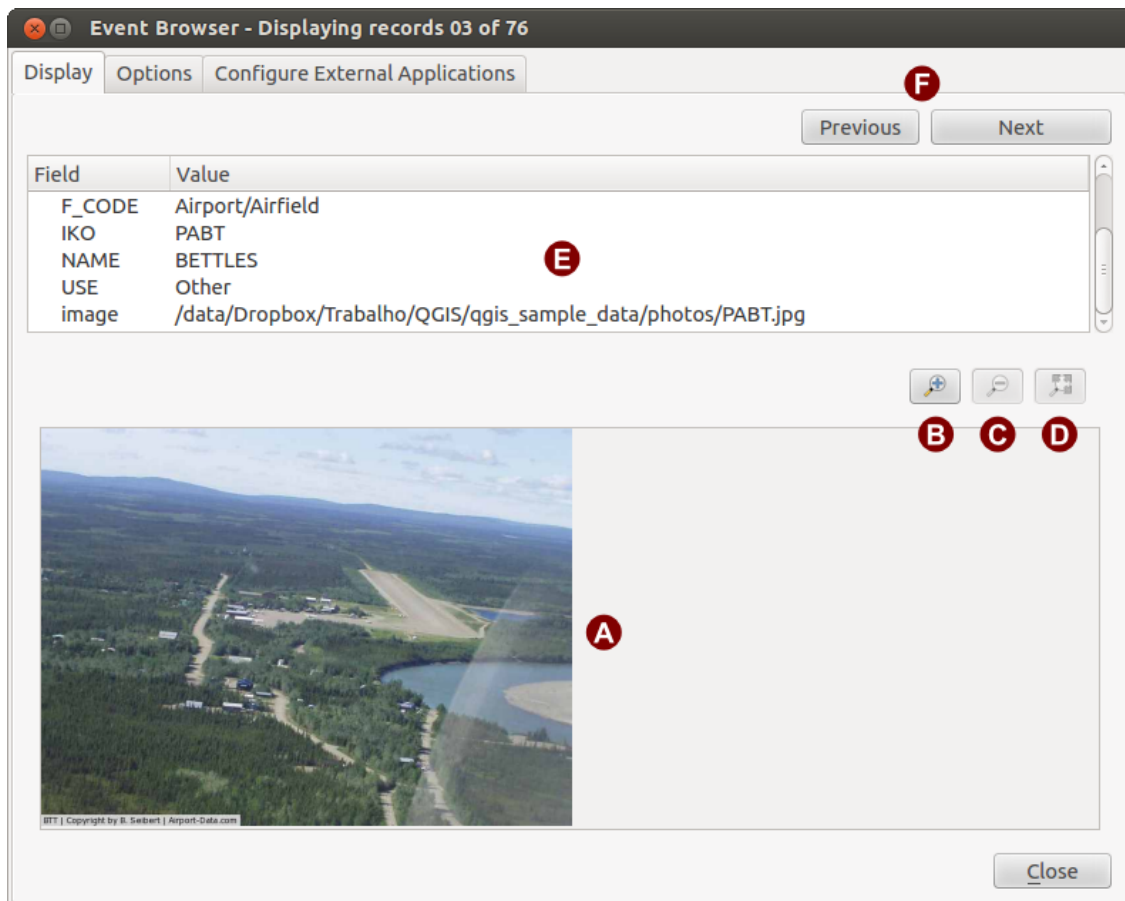


Figure 19.10: Das *eVis* Anzeigen Fenster

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.
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

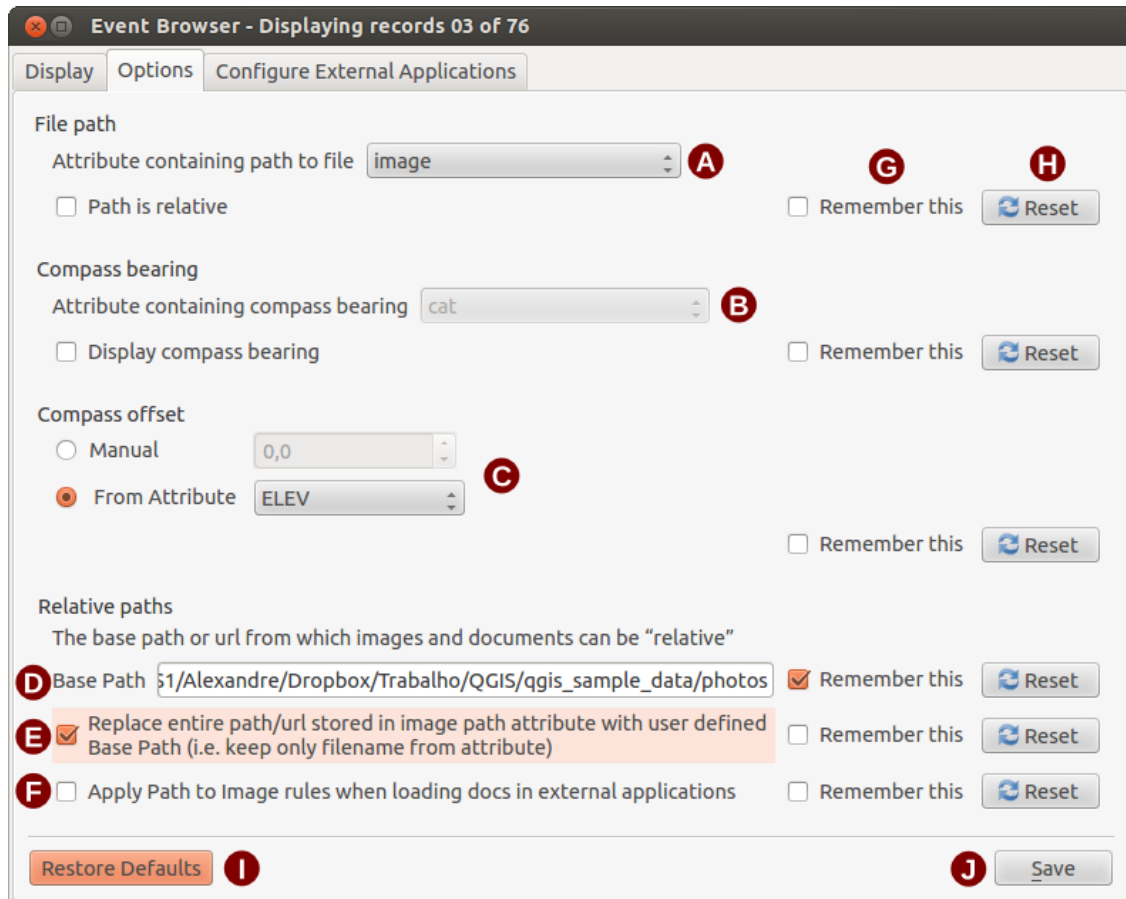


Figure 19.11: Das *eVis* Optionen Fenster

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 im Abschnitt *Den Ort und Namen eines Fotos festlegen* beschrieben.
2. **Kompassrichtung:** Eine Dropdownliste um das Attributfeld anzugeben, das die Kompassrichtung des angezeigten Fotos enthält. Wenn Kompassversatzinformationen zur Verfügung stehen, ist es erforderlich das Kontrollkästchen unter dem Dropdownmenütitel zu klicken.
3. **Compass offset:** Compass offsets can be used to compensate for declination (to adjust bearings collected using magnetic bearings to true north bearings). Click the *Manual* radio button to enter the offset in the text box or click the *From Attribute* radio button 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 wie Filme, Texte, usw. verwendet. Ansonsten werden die definierten Pfadangaben nur für die Fotos verwendet. Alle anderen Dokumente ignorieren den Grundpfad.
7. **Dies merken:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden alle damit in Verbindung stehenden Parameter für die nächste Sitzung gespeichert. Sie können dazu auch global den Knopf [**Speichern**] drücken.
8. **Zurücksetzen:** Setzt die Werte der jeweiligen Zeile auf die Standardwerte zurück.
9. **Voreinstellungen.** This setzt alle Felder auf ihre voreingestellten Einstellungen. Es hat den gleichen Effekt wie das Klicken auf die [**Zurücksetzen**] Knöpfe.
10. **Speichern:** Dieser Knopf speichert alle Einstellungen, ohne den Dialog zu schließen.

Der Externe Applikationen konfigurieren Reiter

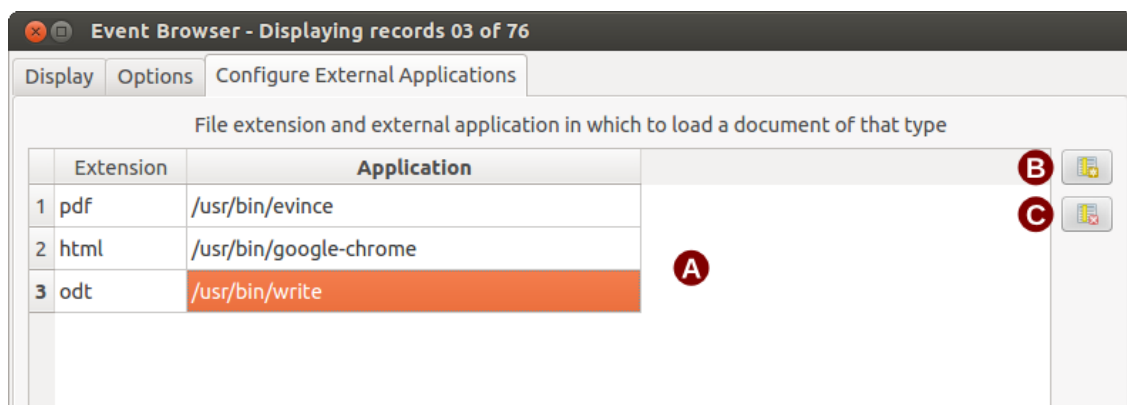


Figure 19.12: Das *eVis* Externe Anwendungen konfigurieren Fenster

1. **Datei Referenztable:** Eine Tabelle mit den Datentypen, die mit eVis geöffnet werden können. Jeder Datentyp benötigt eine Dateiendung, und den Pfad zu einer Applikation, 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 — `Dateiendung: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 Den eVis-Ereignisbrowser anwenden

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 im *Optionen* Fenster.

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.

Wenn keine Kompassrichtung vorhanden ist, wird im Reiter *Optionen* ein rotes Sternchen angezeigt, sofern das Vektorobjekt, das mit dem Foto verlinkt ist, angezeigt wird. Wenn eine Kompassrichtung vorhanden ist, erscheint ein Pfeil und weist in die Richtung, die durch die der Wert in der Anzeige Kompassrichtung definiert ist. Der Pfeil wird über dem Vektorpunkt, der mit dem Foto oder einem anderen Dokument verknüpft ist, zentriert dargestellt.

Um den Ereignisbrowser zu schließen, klicken Sie auf den Knopf **[Schließen]** im Dialogfenster.

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 kann sich direkt mit den folgenden Typen von Datenbanken verbinden: PostgreSQL, MySQL und SQLite; es kann auch ODBC-Verbindungen auslesen (z.B. MS Access). Wenn Sie eine ODBC Datenbank auslesen (wie eine Excel Tabellenblatt) ist es erforderlich Ihren ODBC-Treiber für das Betriebssystem, das Sie verwenden, zu konfigurieren.

Starten des Dialogs Datenbankverbindung

To launch the 'Database Connection' module, either click on the appropriate icon  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

Click on the *Database Connection* tab to open the database connection interface. Next, use the *Database Type*  combo box to select the type of database that you want to connect to. If a password or username is required, that information can be entered in the *Username* and *Password* textboxes.

Geben Sie den Datenbank-Host in das *Datenbank-Host* Textfenster ein. Diese Option steht nicht zur Verfügung wenn Sie 'MS Access' als Datenbanktyp ausgewählt haben. Wenn die Datenbank auf Ihrem Desktop vorgehalten wird sollten Sie 'localhost' eingeben.

Geben Sie den Namen der Datenbank in das *Datenbankname* Textfeld ein. Wenn Sie 'ODBC' als Datenbanktyp eingegeben haben, müssen Sie den Datenquellenname eingeben.

Nachdem Sie alle Parameter angegeben haben, klicken Sie auf den **[Verbinden]** Knopf. Wenn die Verbindung erfolgreich ist, wird dies in der *Ausgabekonsole* angezeigt. Im anderen Fall müssen Sie die Parameter nochmal überprüfen, die Sie eingegeben haben.

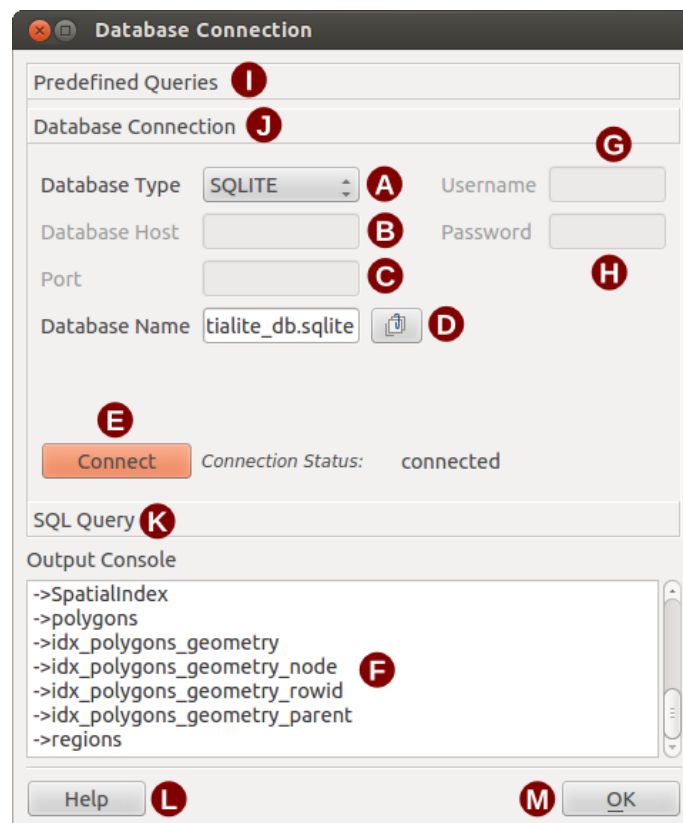


Figure 19.13: Das eVis Datenbankverbindung Fenster

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 Datenbank, die die oben definierten Parameter verwendet, 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:** Schließt das Fenster 'Datenbankverbindung'.



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 *Ausgabekonsole*.

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. **Ausgabekonsole:** 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*  combo boxes to select the fields from the database that stores 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...'

Typ: Einen Vektorlayer von einem Microsoft Excel Arbeitsblatt erstellen

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 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.

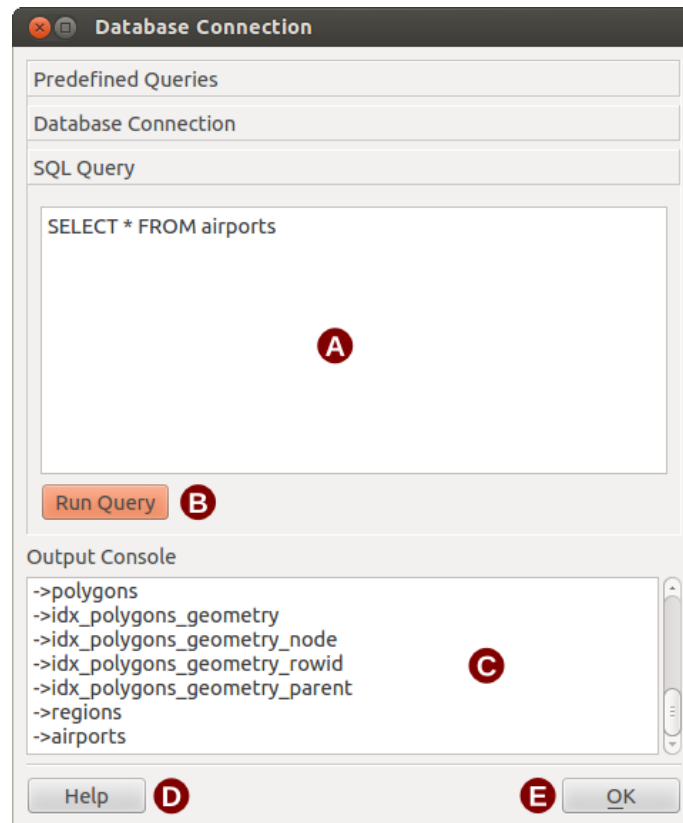




Figure 19.14: Der eVis SQL-Abfrage Reiter

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 mit SQL-Befehlen sind. Klicken Sie auf den Reiter *Vordefinierte Abfragen*, um die vordefinierte Abfrage-Schnittstelle zu öffnen.

To load a set of predefined queries, click on the  Open File icon. This opens the *Open File* window, which is used to locate the file containing the SQL queries. When the queries are loaded, their titles as defined in the XML file will appear in the drop-down menu located just below the  Open File icon. The full description of the query is displayed in the text window under the drop-down menu.

Wählen Sie die Abfrage, die Sie aus dem Dropdownmenü ausführen wollen und klicken Sie dann auf den *SQL-Abfrage* Reiter um zu sehen, dass die Abfrage in das Abfragefenster geladen worden ist. Wenn Sie das erste Mal eine vordefinierte Abfrage ausführen oder die Datenbank wechseln müssen Sie sich vergewissern, dass Sie mit der Datenbank verbunden sind.

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 *Ausgabekonsole*.

1. **Datei öffnen:** Öffnet den "Datei öffnen" Dateibrowser um nach der XML-Datei, die die vordefinierten Abfragen vorhält, zu suchen.
2. **Vordefinierte Abfragen:** Eine Dropdown-Liste mit allen Abfragen der bereits erstellten XML-Datei.
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.

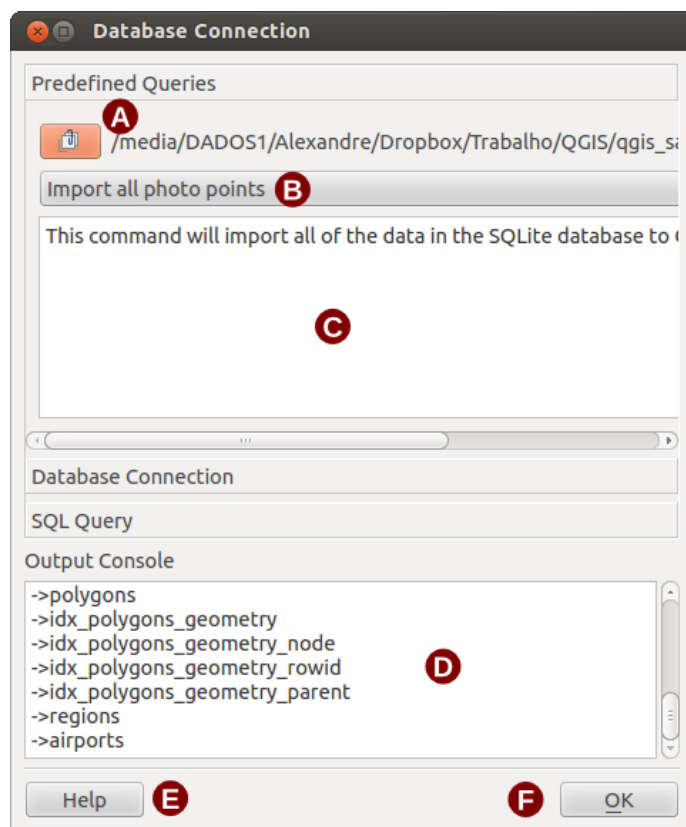


Figure 19.15: Der eVis Vordefinierte Abfragen Reiter

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, definiert im Datenbanktyp Dropdownmenü im Datenbankverbindung Reiter.
database-port	Der Port, wie er in der Port Textfenster im Datenbankverbindung Reiter definiert ist.
database-name	Der definierte Datenbankname aus dem Datenbankname Textfeld im Reiter Datenbankverbindung.
databaseusername	Der Datenbank Benutzername wie im Username Textfeld im Datenbankverbindung Reiter definiert.
databasepassword	Das Datenbank Passwort wie im Passwort Textfeld im Reiter Datenbankverbindung definiert.
sqlstatement	Die SQL-Abfrage.
autoconnect	Eine Option (“true” oder “false”), die festlegt, ob automatisch anhand der oben angegeben Tags 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 />
    <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 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 *Der Erweiterungen Dialog*). 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 in einem Eingabe Vektorlayerfeld auf.
	Grundstatistik	Berechnet Statistikwerte für eine Attributspalte (Mittelwert, Max, Min, Standardabweichung, Anzahl, Summe, Varianzkoeffizient).
	Nächster Nachbaranalyse	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 aus.
	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 Polyongitter 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.
	Splitterpolygone beseitigen	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
	Geometriegültigkeit überprüfen	Check polygons for intersections, closed holes, and fix node ordering. You can choose the engine used by the in the options dialog, digitizing tab Change the Validate geometries value. There is two engines: QGIS and GEOS which have pretty different behaviour. Another tools exists which shows different result as well: Topology Checker plugin and 'must not have invalid geometries' rule.
	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	Berechnet und gibt die Delaunay Triangulation für einen Eingabe Punktvektorlayer aus (als Polygone).
	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
	Aktuelle Projektion definieren	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 Räumlichen Index erzeugen	Füge mehrere Shapedateien aus einem Ordner zu einer neuen Shapedatei des Typs Punkt, Linie oder Polygon zusammen. Erzeugt 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, <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 (Vektor) linien zu extrahieren, eine Schummerungskarte aus Höhendaten zu erzeugen oder ein VRT (Virtual Raster Tile in XML format) aus einer oder mehreren Rasterkarten zu erzeugen. Diese Werkzeuge können benutzt werden, wenn das Plugin installiert und aktiviert wurde.

Die GDAL Bibliothek

The GDAL library consists of a set of command line programs, each with a large list of options. Users comfortable with running commands from a terminal may prefer the command line, with access to the full set of options. The GDALTools plugin offers an easy interface to the tools, exposing only the most popular options.

19.8.2 Liste der GDALTools

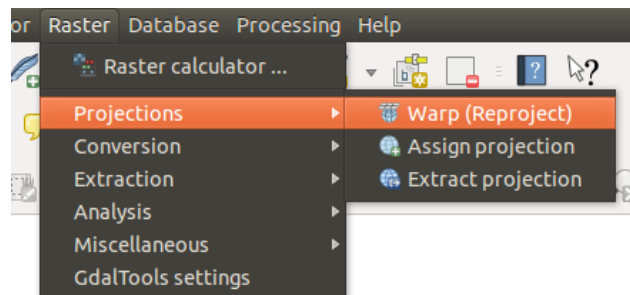










Figure 19.16: Die *GDALTools* Menüliste



Projektionen

 <p><i>Warp (Reproject)</i></p>	<p>Das Werkzeug kann mosaikieren, umprojizieren und konvertieren. Es kann in alle unterstützten Projektion projizieren und kann dabei sogar mit dem Bild bereitgestellte GCPs nutzen, wenn der Rasterlayer noch im "Rohzustand" ist. Weitere Informationen finden sich unter http://www.gdal.org/gdalwarp.html.</p>
 <p><i>Assign projection</i></p>	<p>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</p>
 <p><i>Extract projection</i></p>	<p>Dieses Werkzeug hilft Ihnen Projektionsinformationen aus einer Eingabedatei zu extrahieren. Wenn Sie Projektionsinformationen aus einem ganzen Verzeichnis extrahieren wollen, können Sie den Stapelverarbeitungsmodus verwenden. Es erstellt sowohl <code>.prj</code> als auch <code>.wld</code> Dateien.</p>







Konvertierung

 <p><i>Rasterize</i></p>	<p>Dieses Programm brennt Vektorgeometrien (Punkte, Linien und Polygone) in Rasterkanäl(e) eines Rasterbildes. Die Vektoren werden aus OGR-unterstützten Vektorformaten gelesen. Beachten Sie, dass Vektordaten das gleiche Koordinatensystem wie die Rasterdaten haben müssen; Spontan-Reprojektion wird nicht bereitgestellt. Weitere Informationen können Sie unter http://www.gdal.org/gdal_rasterize.html nachschlagen.</p>
 <p><i>Polygonize</i></p>	<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. Das Werkzeug erstellt die Ausgabevektor Datenquelle wenn diese nicht bereits besteht, standardmäßig als ESRI Shapedateiformat. Weitere Informationen finden sich unter http://www.gdal.org/gdal_polygonize.html.</p>
 <p><i>Translate</i></p>	<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>
 <p><i>RGB to PCT</i></p>	<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>
 <p><i>PCT to RGB</i></p>	<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

 <p><i>Contour</i></p>	<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>
 <p><i>Clipper</i></p>	<p>Dieses Werkzeug ermöglicht 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>Sieve</i>	<p>Das Werkzeug löscht Rasterflächen, die kleiner als eine festgelegter Schwellwert (in Pixeln) sind und ersetzt diese Fläche durch Pixelwerte der größten Nachbarfläche. Das Eingangsraster 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.</p>
 <i>Near Black</i>	<p>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.</p>
 <i>Fill nodata</i>	<p>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.</p>
 <i>Proximity</i>	<p>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.</p>
 <i>Grid (Interpolation)</i>	<p>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.</p>
 <i>DEM (Terrain models)</i>	<p>Werkzeuge zum Visualisieren und Analysieren von Digitalen Höhenmodellen. Es erstellt Schummerung, Neigung, Perspektive, Farbrelief, Oberflächenrauigkeit, topographische Position und Rauigkeit. Weitere Informationen unter http://www.gdal.org/gdaldem.html.</p>

Sonstiges

 <i>Build Virtual Raster (Catalog)</i>	<p>Dieses Werkzeug erstellt ein VRT (Virtueller Datensatz), das ein Mosaik der GDAL Eingaberaster darstellt. Siehe auch http://www.gdal.org/gdalbuildvrt.html.</p>
 <i>Merge</i>	<p>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.</p>
 <i>Information</i>	<p>Das Werkzeug listet zahlreiche Informationen über einen Rasterlayer, dessen Format von GDAL gelesen werden kann. Unter http://www.gdal.org/gdalinfo.html finden Sie weitere Informationen.</p>
 <i>Build Overviews</i>	<p>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.</p>
 <i>Tile Index</i>	<p>Dieses Werkzeug erstellt eine Shapedatei mit einem Eintrag für jede Eingaberasterdatei, einem Attribut, das den Dateinamen enthält sowie einer Polygoneometrie, die das Raster umrandet. Siehe auch http://www.gdal.org/gdaltindex.html.</p>

GDALTools-Einstellungen

Verwenden Sie diesen Dialog um Ihre GDAL Variablen einzubetten.

19.9 Georeferenzier Plugin

Das Plugin Georeferenzierung 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 geografische 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		Volle Histogrammstreckung
	Lokale Histogrammstreckung		

Table Georeferencer 1: Georeferenzierfunktionen

19.9.1 Wie benutzt man den Georeferenzierer

Es gibt zwei Möglichkeiten, um X und Y Koordinaten (DMS (dd mm ss.ss), DD (dd.dd) einer Rohkarte oder die Koordinaten (mmmm.mm)) einer projizierten Karte an ausgewählten Punkten eines Bildes zu georeferenzieren:

- Das Raster verfügt manchmal über Kreuze mit Koordinaten, die auf das Bild “geschrieben” sind. In diesem Fall können Sie die Koordinaten manuell eintragen.
- 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 with the projection that you want for your image. In this case, you can enter the coordinates by clicking on the reference dataset loaded in the 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 Zielprojektion zuweist und dann eine passende Transformationsmethode auswählt. Entsprechend der Eingabeparameter erstellt das Plugin dann entweder einen 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 *Der Erweiterungen Dialog*) and click on *Raster* → *Georeferencer* , which appears in the QGIS menu bar. 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/sampleddata/spearfish_toposheet.tar.gz.

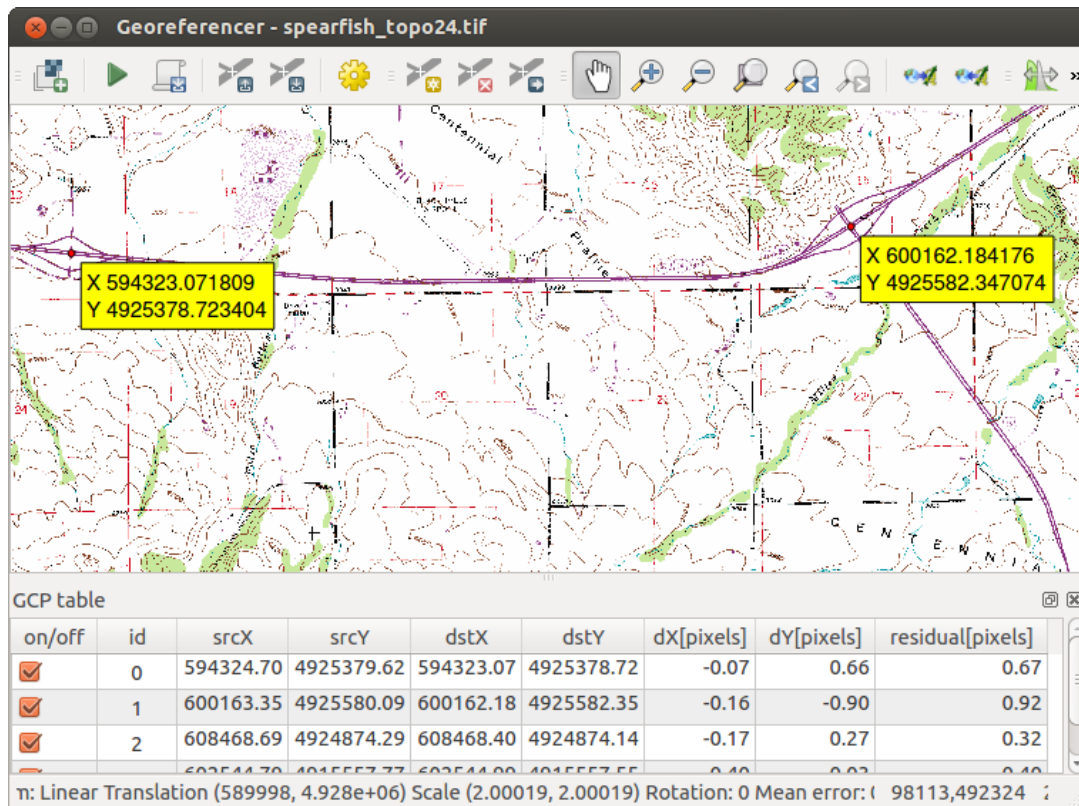








Figure 19.17: Georeferenzierung Plugin Dialog

Eingabe von Bezugspunkten (Ground Control Points (GCP))

- 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.
- 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  From map canvas button 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.
- 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. Es gibt zusätzliche Werkzeuge im Plugin Dialog um in der Arbeitsumgebung zu zoomen und zu verschieben um einen relevanten Satz von GCP Punkten ausfindig zu machen.

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.

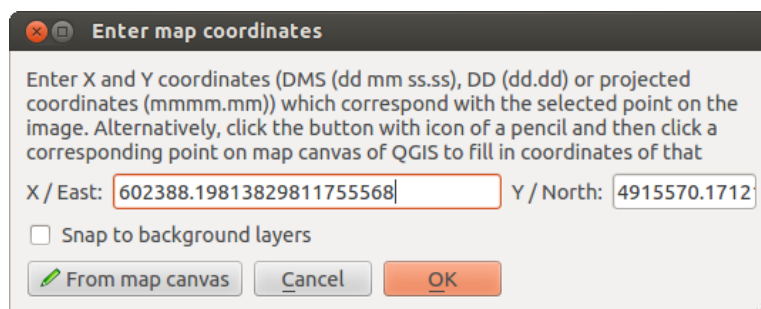


Figure 19.18: Dem Rasterbild Punkte hinzufügen 

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.

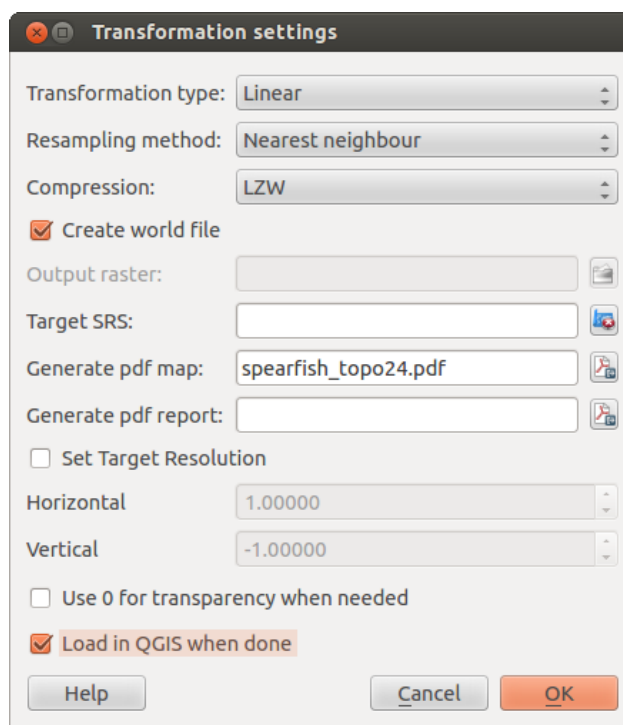



Figure 19.19: Definieren der Georeferenzierung Transformationseinstellungen 

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, abhängig.

Derzeit stehen die folgenden *Transformationstypen* zur Verfügung:

- Der **Linear** Algorithmus wird verwendet eine Worlddatei zu erstellen und unterscheidet sich von der anderen Algorithmen, da er das Raster nicht wirklich transformiert. Dieser Algorithmus wird wahrscheinlich nicht ausreichen wenn Sie mit gescanntem Material zu tun haben.
- Die ****Helmert*** Transformation führt einfache Skalierungs- und Rotationstransformationen durch.

- 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.
- Der **Thin Plate Spline** (TPS) Algorithmus ist eine modernere Georeferenzierungsmethode, die lokale Deformationen in die Daten einführen kann. Dieser Algorithmus ist nützlich wenn Originalbilder mit sehr schlechter Qualität georeferenziert werden.
- Die *Projektiv** Transformation ist eine lineare Drehung und Übersetzung von Koordinaten.

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.

Es ist möglich zwischen 5 verschiedenen Resamplingmethoden auszuwählen:

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 *World-Datei erzeugen* Kontrollkästchen steht nur zur Verfügung wenn Sie sich entschließen den linearen Transformationstyp zu verwenden, das dies heisst dass das Rasterbild tatsächlich nicht umgewandelt wird. In diesem Fall ist das *Ausgaberraster* Feld nicht aktiviert, da nur eine neue World-Datei erstellt 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 Originaldatei befindet geschrieben.
- Als nächsten Schritt müssen Sie das *Ziel-KBS* (Koordinatenbezugssystem) für die georeferenzierte Rasterdatei definieren (siehe *Arbeiten mit Projektionen*).
- Wenn Sie mögen können Sie eine **PDF-Karte erzeugen** und auch einen **PDF-Bericht erzeugen**. Der Bericht enthält Informationen über die verwendeten Parameter, ein Bild mit den Residuen und eine Liste mit allen GCPs und ihrer RMS Fehler.
- Darüberhinaus können Sie das *Zielauflösung* Kontrollkästchen aktivieren und die Pixelauflösung des Ausgaberrasters definieren. Die voreingestellte horizontale und vertikale Auflösung ist 1.
- *Falls nötig 0 für Transparenz verwenden* kann aktiviert werden wenn Pixel mit dem Wert 0 transparent dargestellt werden sollen. In unserer topografischen Karte wären alle weißen Bereiche transparent.
- Finally, *Load in QGIS when done* loads the output raster automatically into the QGIS map canvas when the transformation is done.


Rastereigenschaften anzeigen 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

- You can define whether you want to show GCP coordinates and/or IDs.
- Als Resteinheiten können Pixel und Karteneinheiten ausgewählt werden.
- Für den PDF-Bericht kann ein linker und rechter Rand definiert werden und Sie können auch das Papierformat für die PDF-Karte festlegen.
- Schließlich können Sie  *Georeferenzierungsfenster docken* aktivieren.


Starten der Georeferenzierung

After all GCPs have been collected and all transformation settings are defined, just press the  Start georeferencing button to create the new georeferenced raster.

19.10 Heatmap-Erweiterung

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.

19.10.1 Das Heatmap Plugin starten


Zuerst muss diese Kernerweiterung anhand des Erweiterungsmanagers aktiviert werden (siehe *Der Erweiterungen Dialog*). Nach der Aktivierung kann das Heatmap Icon  in der Rasterwerkzeuggeste sowie im *Raster* → *Heatmap* → Menü gefunden werden.


Wählen Sie das Menü *Einstellungen* → *Werkzeugkästen* → *Raster* um die Rasterwerkzeuggeste anzuzeigen falls diese nicht sichtbar ist.

19.10.2 Das Heatmap Plugin verwenden

Das Klicken auf das  *Heatmap* Werkzeug öffnet den Heatmap-Erweiterung Dialog (siehe [figure_heatmap_2](#)).

Der Dialog hat folgende Optionen:

- **Eingabepunktlayer:** Listet alle Vektorpunktlayer im aktuelle Projekt auf und wird dazu benutzt den Layer, der analysiert werden soll, auszuwählen.
- **Output raster:** Allows you to use the  button to select the folder and filename 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:** Wird verwendet um den Heatmap Suchradius (oder Kernbandbreite) in Metern oder Karteneinheiten anzugeben. Der Radius gibt den Abstand um einen Punkt ab dem der Einfluss des Punktes spürbar wird an. Größere Werte haben eine stärkere Glättung zur Folge, kleinere Werte können aber feinere Details und eine Abwechslung in der Punktdichte zeigen.

Wenn das  *Erweitert* Kontrollkästchen aktiviert ist, stehen zusätzliche Optionen zur Verfügung:

- **Zeilen und Spalten:** Werden dafür verwendet die Abmessungen des Ausgaberrasters zu verändern. Diese Werte sind auch mit den **Zellengröße X** und **Zellengröße Y** Werten verbunden. Das Erhöhen der Anzahl Zeilen oder Spalten verringert die Zellgröße und vergrößert die Dateigröße der Ausgabedatei. Die Werte in den Zeilen und Spalten sind ebenfalls verbunden, also verdoppelt das Verdoppeln der Anzahl von Zeilen automatisch die Anzahl von Spalten und die Zellgrößen werden ebenfalls halbiert. Das geografische Gebiet des Ausgaberrasters bleibt das Gleiche!
- **Zellengröße X und Zellengröße Y:** Kontrollieren Sie die geografische Größe jedes Pixels im Ausgaberraster. Das Verändern dieser Wert verändert ebenfalls die Anzahl von Zeilen und Spalten im Ausgaberraster.
- **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](#).
- **Verfallrate:** Kann bei Dreieck Kernformen verwendet werden um weiter zu kontrollieren wie der Heat eines Objekts mit der Entfernung zum Objekt sinkt.
 - Ein Wert von 0 (=Minimum) zeigt an, dass das Heat im Zentrum des vorgegebenen Radius konzentriert wird und an der Kante vollständig gelöscht wird.
 - Ein Wert von 0.5 gibt an dass Pixel am Rand von Radius den halben heat wie Pixel im Zentrum des Suchradius erhalten.
 - Ein Wert von 1 heisst das der heat gleichmäßig über den gesamten Suchradiuskreis verteilt wird. (Dies entspricht dem ‘Uniform’ Kernel.)
 - Ein Wert größer als 1 gibt an, dass das Heat entgegen der Kante des Suchradius größer ist als im Zentrum.

Der Eingabepunktlayer kann ebenfalls Attributfelder, die das Heatmap beeinflussen, beinhalten:




- **Feld für Radius:** Setzt den Suchradius für jedes Objekt aus einem Attributfeld im Eingabelayer.
- **Feld für Gewichtung:** Ermöglicht es Eingabeobjekte anhand eines Attributfeldes zu gewichten. Dies kann verwendet werden um den Einfluss, den bestimmte Objekte auf die Ergebniskarte haben, zu erhöhen.

Wenn ein Ausgaberraster-Dateiname angegeben ist, kann der [OK] Knopf dazu verwendet werden, das Heatmap zu erstellen.

19.10.3 Tutorial: Erstellen eines 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 *Figure_Heatmap_1* werden die airports von Alaska gezeigt.

1. Das Klicken auf das  *Heatmap* Werkzeug öffnet den Heatmap-Erweiterung Dialog (siehe *Figure_heatmap_2*).
2. In the *Input point layer*  field, select `airports` from the list of point layers loaded in the current project.
3. Specify an output filename by clicking the  button next to the *Output raster* field. Enter the filename `heatmap_airports` (no file extension is necessary).
4. Lassen Sie das *Ausgabeformat* als voreingestelltes Format “GeoTIFF”.
5. Ändern Sie den *Radius* auf 1000000 Meter.
6. Klicken Sie auf [OK] um das airports Heatmap zu erstellen und zu laden (siehe *Figure_Heatmap_3*).

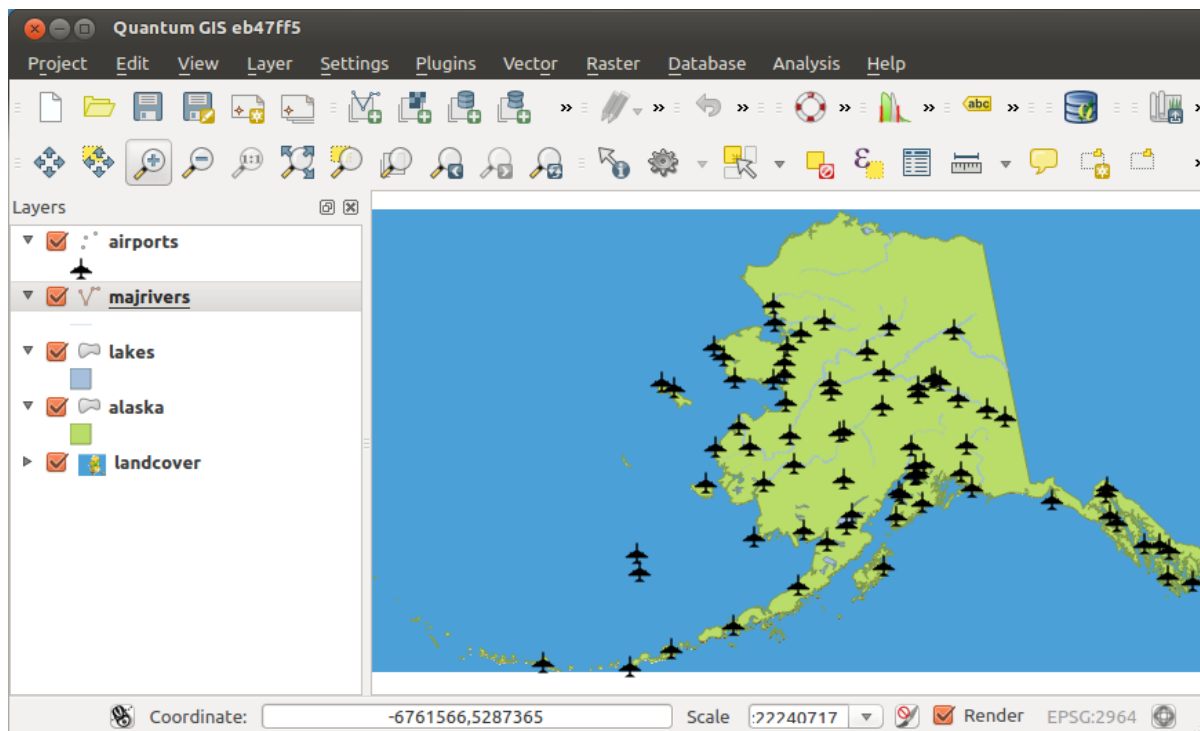


Figure 19.20: Airports of Alaska 

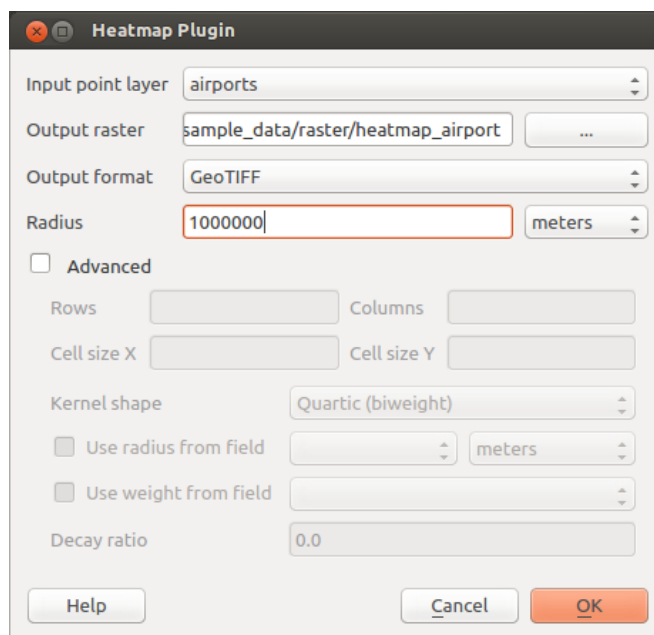


Figure 19.21: The Heatmap Dialog 

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.

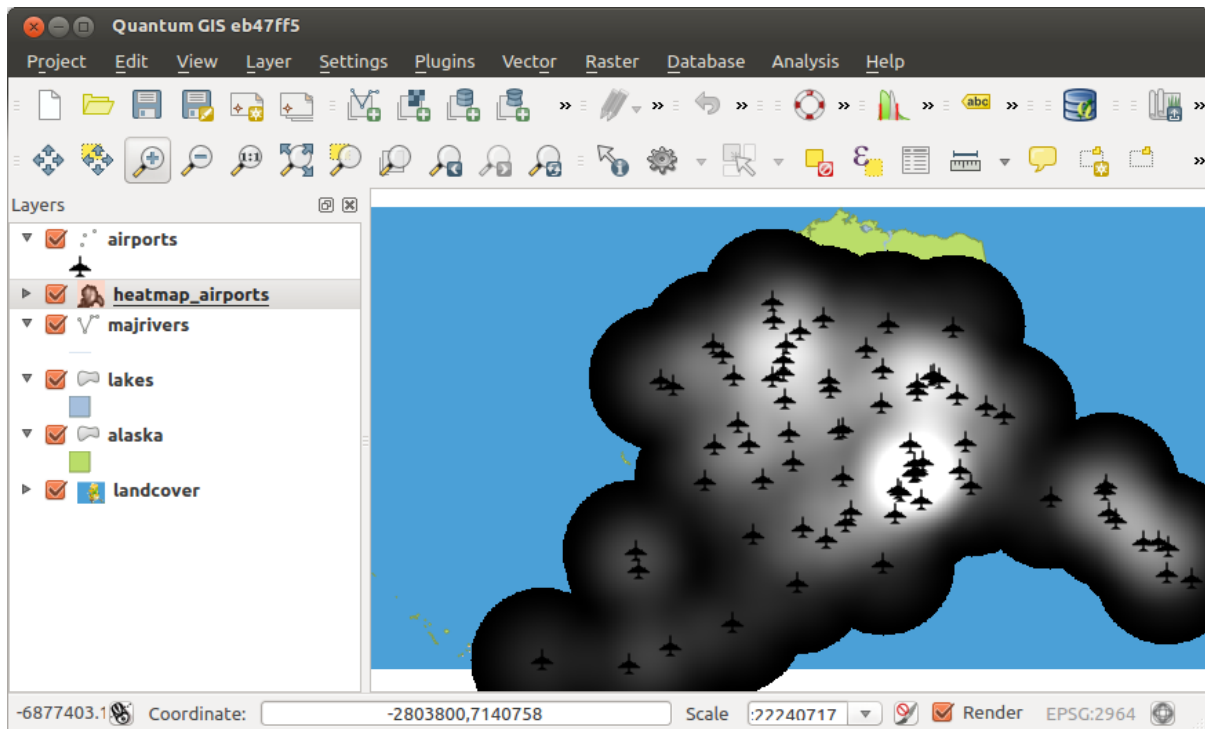


Figure 19.22: The heatmap after loading looks like a grey surface 🐧

1. Öffnen Sie den Eigenschaftendialog des `heatmap_airports` Layers (wählen Sie den Layer `heatmap_airports`, öffnen Sie das Kontextmenü mit der rechten Maustaste und wählen Sie *Eigenschaften*).
2. Wählen Sie den Reiter *Stil*.
3. Change the *Render type* to 'Singleband pseudocolor'.
4. Select a suitable *Color map* , for instance `YlOrRed`.
5. Klicken Sie den [**Laden**] Knopf um die Minimum- und Maximumwerte aus dem Raster zu holen und klicken Sie dann auf den [**Klassifizieren**] Knopf.
6. Klicken Sie [**OK**] um den Layer zu updaten.

Das Endergebnis sehen Sie in [Figure_Heatmap_4](#).

19.11 Interpolationsplugin

The Interpolation plugin can be used to generate a TIN or IDW interpolation of a point vector layer. It is very simple to handle and provides an intuitive graphical user interface for creating interpolated raster layers (see [Figure_interpolation_1](#)). The plugin requires the following parameters to be specified before running:

- 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* combo box.

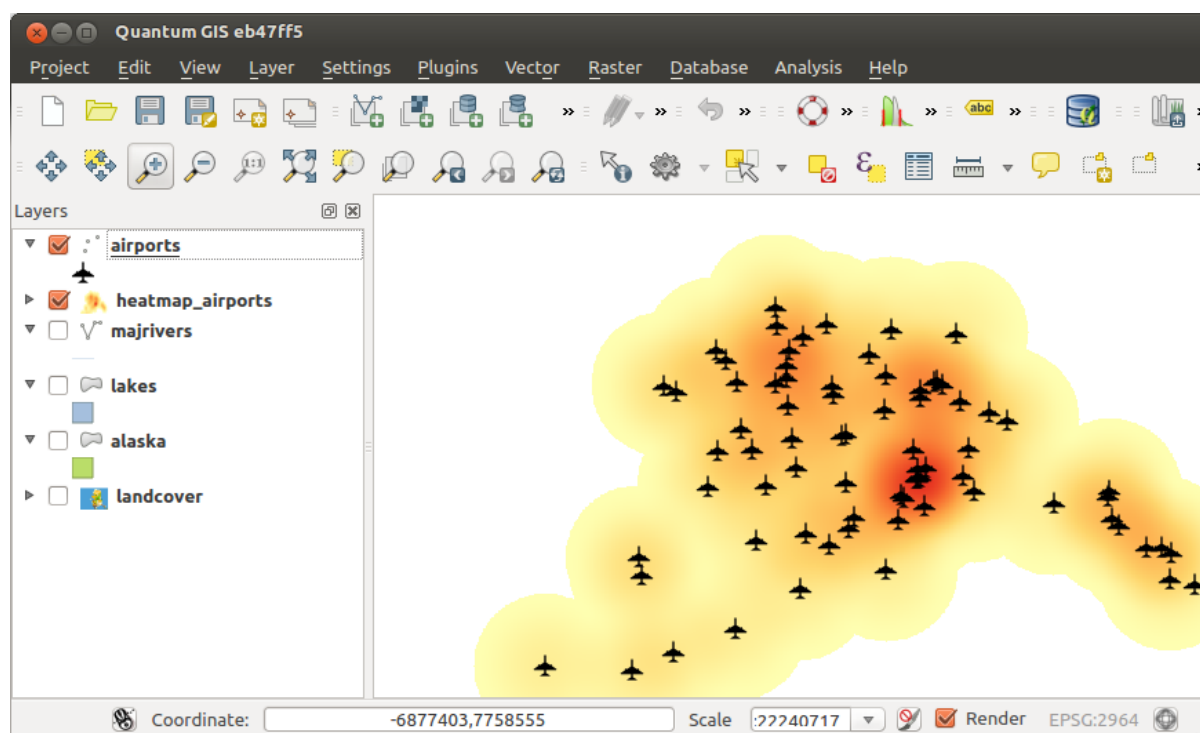



Figure 19.23: Styled heatmap of airports of Alaska 🐧

- **Interpolationsattribut:** Wählen Sie die Attributspalte für die Interpolation oder aktivieren Sie *Z-Koordinate für Interpolation verwenden* um die im Layer gespeicherten Z-Werte zu verwenden.
- **Interpolation Method:** Select the interpolation method. This can be either ‘Triangulated Irregular Network (TIN)’ or ‘Inverse Distance Weighted (IDW)’. With the TIN method you can create a surface formed by triangles of nearest neighbour points. To do this, circumcircles around selected sample points are created and their intersections are connected to a network of non overlapping and as compact as possible triangles. The resulting surfaces are not smooth. When using the IDW method the sample points are weighted during interpolation such that the influence of one point relative to another declines with distance from the unknown point you want to create. The IDW interpolation method also has some disadvantages: the quality of the interpolation result can decrease, if the distribution of sample data points is uneven. Furthermore, maximum and minimum values in the interpolated surface can only occur at sample data points. This often results in small peaks and pits around the sample data points.
- **Spalten-/Zeilenanzahl:** Geben Sie die Anzahl von Zeilen und Spalten für die Ausgaberrasterdatei an.
- **Ausgabedatei:** Legen Sie einen Namen für den Ausgabebayer fest.
- *Ergebnis zum Projekt hinzufügen* um das Ergebnis in die Kartenansicht zu laden.

Note that using lines as constraints for the interpolation the triangulation (TIN method) you can either use ‘structure lines’ or ‘break lines’. When using ‘break lines’ you produce sharp breaks in the surface while using ‘structure lines’ you produce continous breaks. The triangulation is modified by both methods such that no edge crosses a breakline or structure line.

19.11.1 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 *Der Erweiterungen Dialog*) and click on the *Raster* → *Interpolation* →  *Interpolation*, which appears in the QGIS menu bar. The Interpolation plugin dialog appears as shown in [Figure_interpolation_1](#).

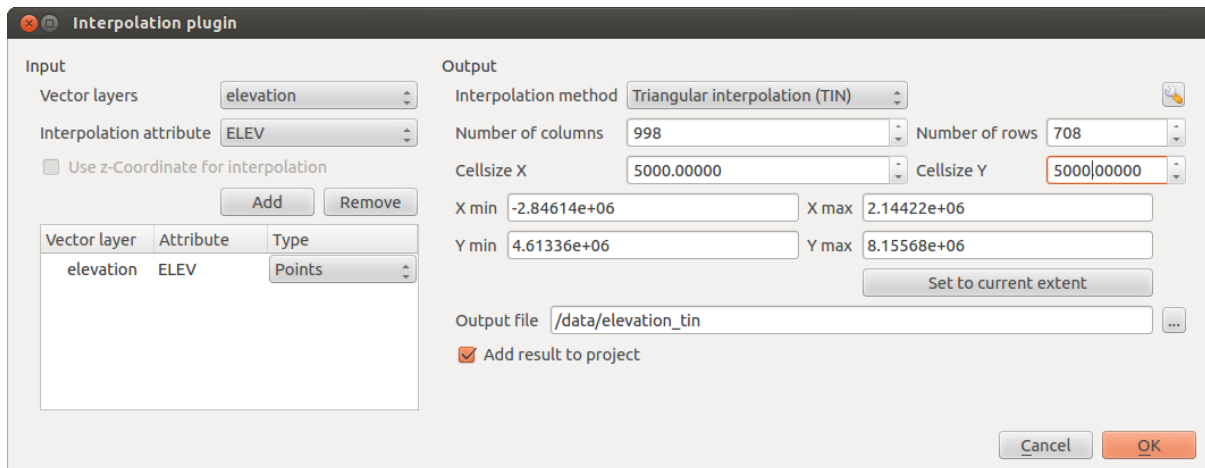

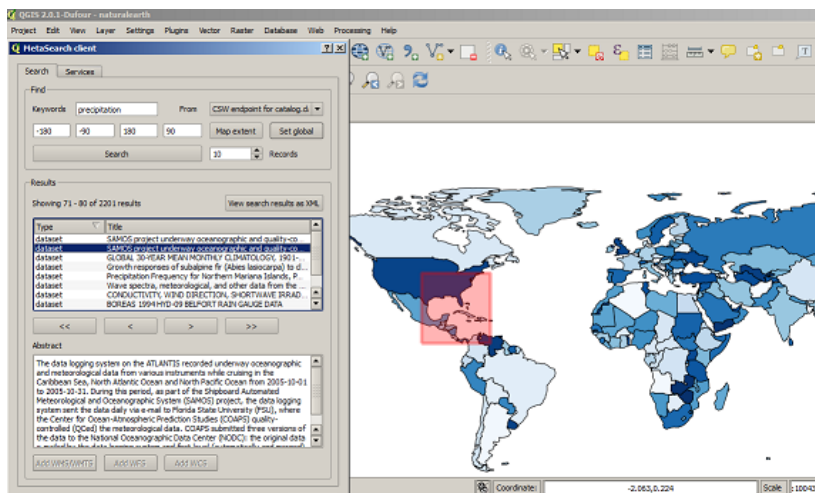


Figure 19.24: Interpolation Plugin 

3. Select an input layer (e.g., *elevp* ) and column (e.g., *ELEV*) for interpolation.
4. Wählen Sie eine Interpolationsmethode (z.B. ‘Unregelmäßiges Dreiecksnetz (TIN)’), und geben Sie eine Zellgröße von 5000 genauso wie den Ausgabedateinamen (z.B. *elevation_tin*) an.
5. Klicken Sie auf [OK].

19.12 MetaSearch Katalog Client



19.12.1 Einleitung

MetaSearch ist eine QGIS Erweiterung um mit Metadatenkatalogservices zu interagieren und unterstützt den OGC Katalogservice für das Web (CSW) Standard.

MetaSearch stellt eine einfache und intuitiv zu benutzende Benutzerfreundliche Bedienoberfläche um Metadatenkataloge innerhalb von QGIS zu durchsuchen zur Verfügung.

19.12.2 Installation

MetaSearch is included by default with QGIS 2.0 and higher. All dependencies are included within MetaSearch.

Metasearch wird über den QGIS Erweiterungsmanager oder manuell von <http://plugins.qgis.org/plugins/MetaSearch> installiert.

19.12.3 Arbeiten mit Metadatenkatalogen in QGIS

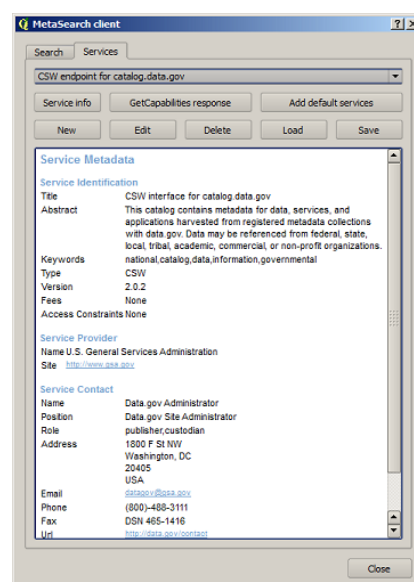
CSW (Katalog Services für das Web)

CSW (Catalogue Service for the Web) is an OGC (Open Geospatial Consortium) specification, that defines common interfaces to discover, browse, and query metadata about data, services, and other potential resources.

Start

To start MetaSearch, click the MetaSearch icon or select Web / MetaSearch / MetaSearch via the QGIS main menu. The MetaSearch dialog will appear. The main GUI consists of two tabs: 'Services' and 'Search'.

Verwaltung von Katalogservices



The 'Services' tab allows the user to manage all available catalogue services. MetaSearch provides a default list of Catalogue Services, which can be added by pressing 'Add default services' button.

Für alle aufgeführten Catalogue Service Einträge klicken Sie die Drop-down-Auswahl-Box.

To add a Catalogue Service entry, click the 'New' button, and enter a Name for the service, as well as the URL/endpoint. Note that only the base URL is required (not a full GetCapabilities URL). Clicking ok will add the service to the list of entries.

To edit an existing Catalogue Service entry, select the entry you would like to edit and click the 'Edit' button, and modify the Name or URL values, then click ok.

To delete a Catalogue Service entry, select the entry you would like to delete and click the 'Delete' button. You will be asked to confirm deleting the entry.

MetaSearch allows for loading and saving connections to an XML file. This is useful when you need to share settings between applications. Below is an example of the XML file format.

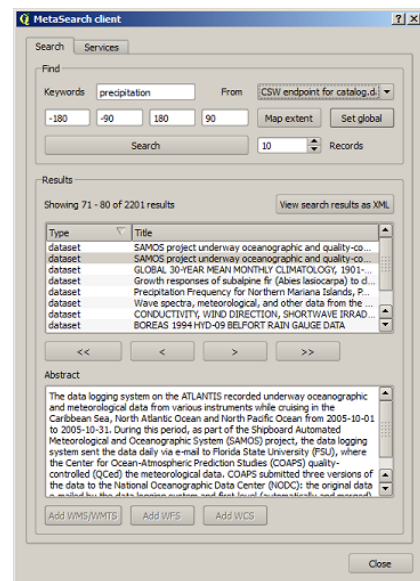
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<qgsCSWConnections version="1.0">
  <csw name="Data.gov CSW" url="http://catalog.data.gov/csw-all"/>
  <csw name="Geonorge - National CSW service for Norway" url="http://www.geonorge.no/geonetwork">
  <csw name="Geoportale Nazionale - Servizio di ricerca Italiano" url="http://www.pcn.minambient
```

```
<CSW name="LINZ Data Service" url="http://data.linz.govt.nz/feeds/csw"/>
<CSW name="Nationaal Georegister (Nederland)" url="http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetw
<CSW name="RNDT - Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali - Servizio di ricerca" url="http
<CSW name="UK Location Catalogue Publishing Service" url="http://csw.data.gov.uk/geonetwork/s
<CSW name="UNEP/GRID-Geneva Metadata Catalog" url="http://metadata.grid.unep.ch:8080/geonetwo
</qgsCSWConnections>
```

To load a list of entries, click the ‘Load’ button. A new window will appear; click the ‘Browse’ button and navigate to the XML file of entries you wish to load and click ‘Open’. The list of entries will be displayed. Select the entries you wish to add from the list and click ‘Load’.

The ‘Service info’ button displays information about the selected Catalogue Service such as service identification, service provider and contact information. If you would like to view the raw XML response, click the ‘GetCapabilities response’ button. A separate window will open displaying Capabilities XML.

Catalogue Services suchen



The ‘Search’ tab allows the user to query Catalogue Services for data and services, set various search parameters and view results.

Die folgenden Suchparameter stehen zur Verfügung:

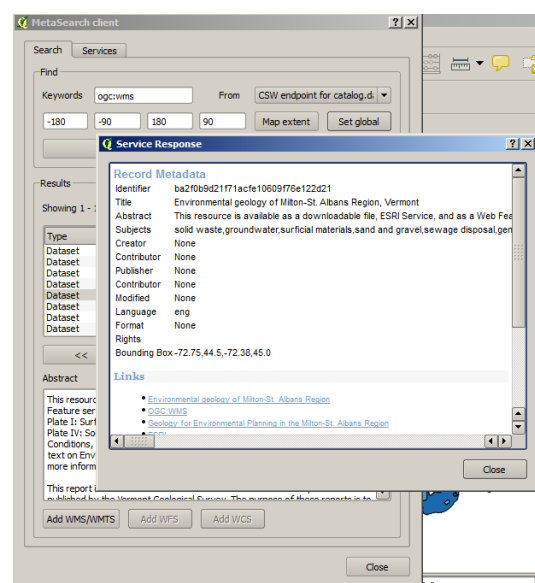
- **Keywords:** free text search keywords
- **From:** the Catalogue Service to perform the query against
- **Bounding box:** the spatial area of interest to filter on. The default bounding box is the map view / canvas. Click ‘Set global’ to do a global search, or enter custom values as desired
- **Records:** the number of records to return when searching. Default is 10 records

Clicking the ‘Search’ button will search the selected Metadata Catalogue. Search results are displayed in a list and are sortable by clicking on the column title. You can navigate through search results with the directional buttons below the search results. Clicking the ‘View search results as XML’ button opens a window with the service response in raw XML format.

Clicking a result will show the record’s abstract in the ‘Abstract’ window and provides the following options:

- wenn der Metadata Eintrag eine damit verbundene Begrenzungsbox hat wird ein Footprint auf der Karte angezeigt
- das Doppelklicken des Eintrages stellt die Metadaten des Eintrags mit allen damit verbundenen Zugangslinks dar. Das Klicken des Links öffnet den Link im Webbrowser des Anwenders

- if the record is an OGC web service (WMS/WMTS, WFS, WCS), the appropriate ‘Add to WMS/WMTS|WFS|WCS’ buttons will be enabled for the user to add to QGIS. When clicking this button, MetaSearch will verify if this is a valid OWS. The OWS will then be added to the appropriate QGIS connection list, and the appropriate WMS/WMTS|WFS|WCS connection dialogue will then appear




Einstellungen

You can fine tune MetaSearch with the following settings:

- **Connection naming:** when adding an OWS connection (WMS/WMTS|WFS|WCS), the connection is stored with the various QGIS layer provider. Use this setting to set whether to use the name provided from MetaSearch, whether to overwrite or to use a temporary name
- **Results paging:** when searching metadata catalogues, the number of results to show per page
- **Timeout:** when searching metadata catalogues, the number of seconds for blocking connection attempt. Default value is 10



19.13 Offline-Bearbeitung Plugin

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.

The  Offline Editing Plugin automates the synchronisation by copying the content of a datasource (usually PostGIS or WFS-T) to a SpatiaLite database and storing the offline edits to dedicated tables. After being connected to the network again, it is possible to apply the offline edits to the master dataset.

19.13.1 Verwendung der Erweiterung

- Öffnen Sie einige Vektorlayer (z.B. von einer PostGIS- oder WFS-T-Datenquelle).
- Speichern Sie es als Projekt.

- Go to *Database* → *Offline Editing* →  *Convert to offline project* and select the layers to save. The content of the layers is saved to SpatialLite tables.
- Editieren Sie die Layers offline.
- After being connected again, upload the changes using *Database* → *Offline Editing* →  *Synchronize*.

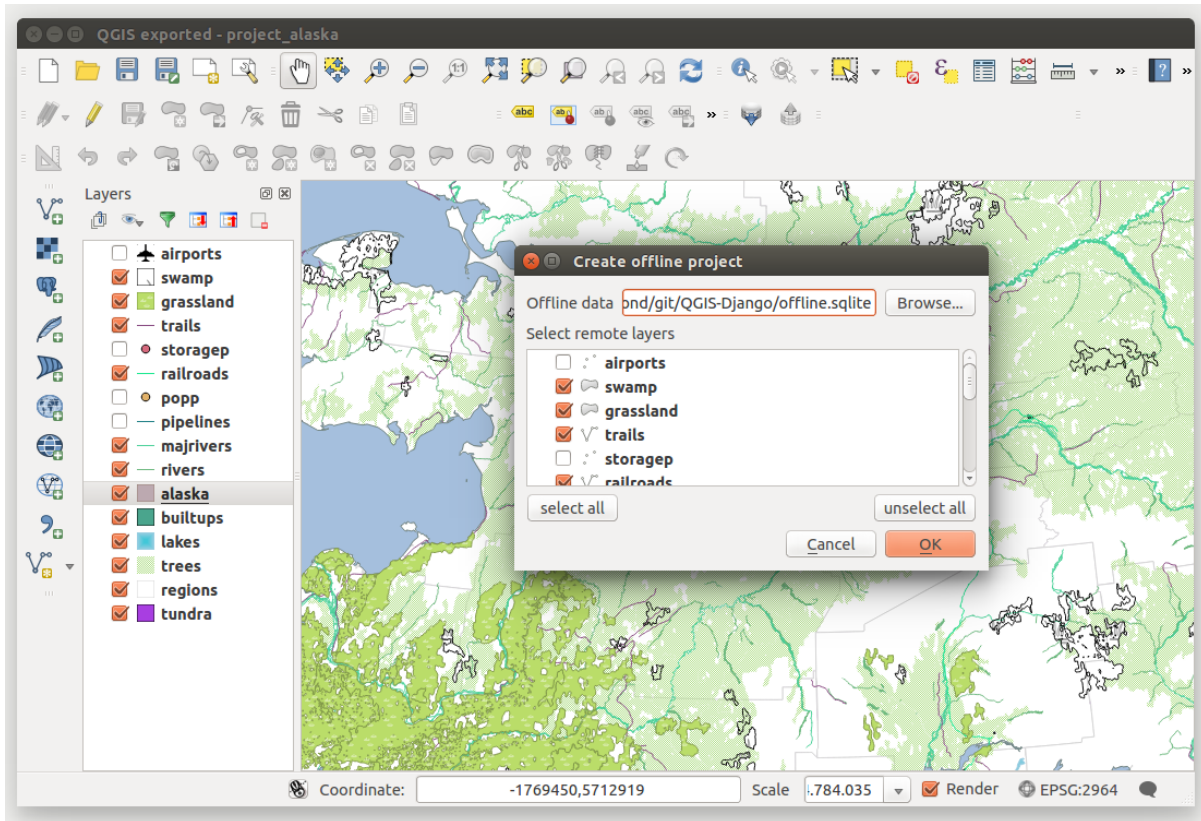



Figure 19.25: Ein Offline-Projekt aus PostGIS- oder WFS-Layern erstellen


19.14 Oracle-Spatial-GeoRaster Plugin

In Oracle databases, raster data can be stored in SDO_GEOCASTER objects available with the Oracle Spatial extension. In QGIS, the  Oracle Spatial GeoRaster plugin 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.

19.14.1 Mit der Datenbank verbinden

Firstly, the Oracle GeoRaster Plugin must be enabled using the Plugin Manager (see *Der Erweiterungen Dialog*). 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  Add Oracle GeoRaster Layer toolbar button – this 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 ein.
- **Datenbankinstanz:** Geben Sie den Namen der Datenbank mit der Sie sich verbinden werden ein.
- **Benutzername:** Geben Sie Ihren eigenen Benutzernamen, den Sie verwenden werden um sich mit der Datenbank zu verbinden, an.
- **Passwort:** Vergeben Sie das Passwort das Ihrem Benutzernamen zugeordnet ist und das erforderlich ist um die Datenbank anzubinden.

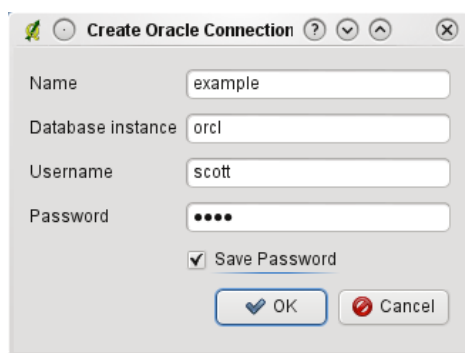


Figure 19.26: Oracle-Verbindung herstellen Dialog

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.

19.14.2 Ein GeoRaster auswählen

Nachdem eine Verbindung eingerichtet wurde, zeigt das Unterdaten Fenster die Namen aller Tabellen die GeoRaster-Spalten in der Datenbank enthalten und das Format von GDAL Unterdatennamen haben.

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.

Klicken Sie auf einen der aufgelisteten Unterdatensätze und klicken Sie dann auf **[OK]** um eine der Tabellen-/Spaltenkombinationen auszuwählen. Der Dialog zeigt nun alle Zeilen die GeoRaster-Objekte enthalten. Beachten Sie, dass die Unterdaten-Liste jetzt die Raster Data Table und Raster Id pairs zeigt.

Der Auswahl eintrag kann zu jeder Zeit bearbeitet werden um direkt zu einem bekannten GeoRaster zu gehen oder zurück zum Anfang zu gehen und einen anderen Tabellennamen auszuwählen.

Der Auswahl Dateneintrag kann auch dazu verwendet werden eine `WHERE` Klausel am Ende des Identifikationsstrings (z.B. `geor:scott/tiger@orcl,gdal_import,raster,geoid=`) einzugeben. Siehe http://www.gdal.org/frmt_georaster.html für weitere Informationen.

19.14.3 Ein GeoRaster laden

Finally, by selecting a GeoRaster from the list of Raster Data Tables and Raster Ids, the raster image will be loaded into QGIS.

Der *Oracle-Spatial-GeoRaster wählen* Dialog kann jetzt geschlossen werden und wenn er das nächste Mal geöffnet wird, wird die gleiche Verbindung beibehalten und wird die gleiche vorherige Liste von Unterdatensätzen gezeigt, was es sehr einfach macht ein anderes Bild aus dem gleichen Kontext zu öffnen.

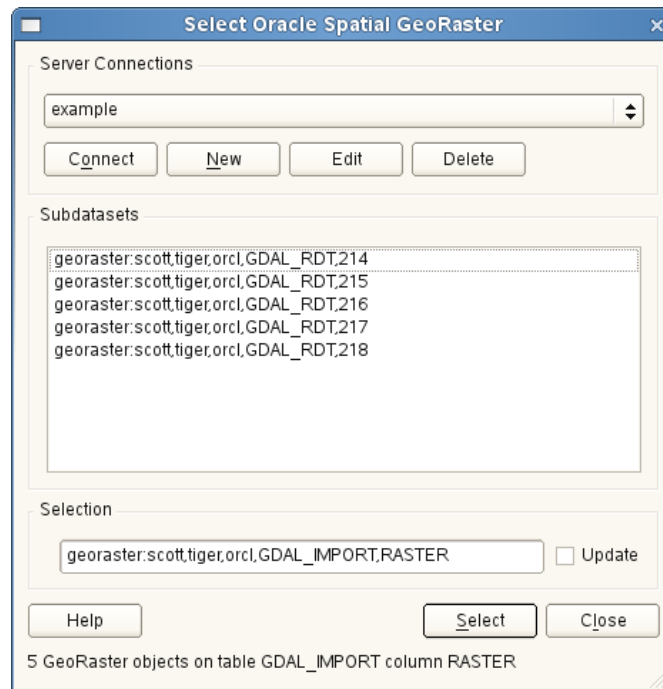


Figure 19.27: Oracle-Spatial-GeoRaster wählen Dialog

Bemerkung: GeoRasters that contain pyramids will display much faster, but the pyramids need to be generated outside of QGIS using Oracle PL/SQL or gdaladdo.

Das folgende ist ein Beispiel, bei dem gdaladdo verwendet wird:

```
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;
```

19.15 Rastergeländeanalyse-Erweiterung



The Raster Terrain Analysis Plugin can be used to calculate the slope, aspect, hillshade, ruggedness index and relief for digital elevation models (DEM). It is very simple to handle and provides an intuitive graphical user interface for creating new raster layers (see [Figure_raster_terrain_1](#)).

Description of the analysis:

- **Neigung:** Berechnet den Neigungswinkel für jede Zelle in Grad (beruht auf Ableitung erster Ordnung).

- **Perspektive:** Berechnung der Exposition. Beginnend mit 0 für Nord und dann in Grad gegen den Uhrzeigersinn.
- **Hillshade:** Creates a shaded map using light and shadow to provide a more three-dimensional appearance for a shaded relief map. The output map is a Single band gray reflecting the gray value of the pixels.
- **Rauhigkeitsindex:** Eine quantitative Bestimmung der Heterogenität eines Geländes beschrieben durch Riley et al. (1999). Es wird für jeden Ort mit einem 3x3 Pixel Fenster berechnet.
- **Relief:** Creates a shaded relief map from digital elevation data. Implemented is a method to choose the elevation colors by analysing the frequency distribution. The output map is a multiband color with three bands reflecting the RGB values of the shaded relief.

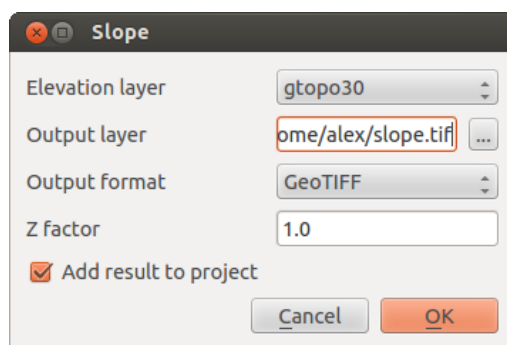


Figure 19.28: Rastergeländeanalyse-Erweiterung (Neigungsberechnung)

19.15.1 Das Plugin anwenden

1. Start QGIS and load the `gtopo30` raster layer from the GRASS sample location.
2. Laden Sie die Rastergeländeanalyse-Erweiterung im Plugin Manager (siehe Abschnitt *Der Erweiterungen Dialog*).
3. Wählen Sie eine Analysemethode (z.B.: *Raster* → *Geländeanalyse* → *Neigung*). Der *Neigung* Dialog erscheint wie in `Figure_raster_terrain_1` gezeigt.
4. Geben Sie eine Ausgabedatei mit Pfad und Dateiformat an.
5. Klicken Sie [OK].

19.16 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:

- Berechnet den Pfad genauso wie die Länge und Reisezeit.
- Optimiert anhand der Länge oder der Reisezeit.
- Exportiert dem Pfad in einen Vektorlayer.
- Hebt Straßenrichtungen hervor (dies ist langsam und wird hauptsächlich für Debug-Zwecke und für das Testen von Einstellungen 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 a roads layer. This is due to the fact that recalculation of the coordinates between different CRSs introduces some errors that can result in discontinuities, even when ‘snapping’ is used.

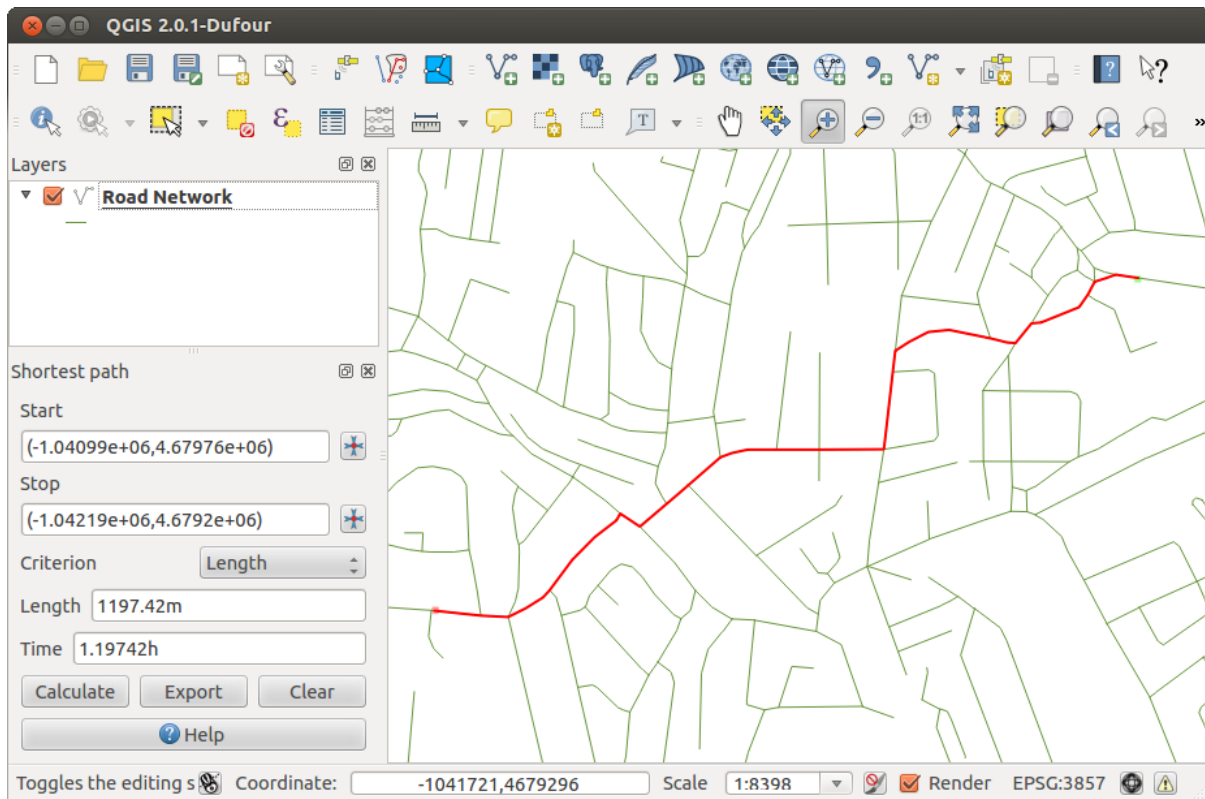


Figure 19.29: Road Graph Plugin 

In der Attributtabelle des Layers können die folgenden Felder benutzt werden:

- Geschwindigkeit auf der Straße Abschnitt (numerisches Feld).
- Richtung (jeder Typ, der in einen String umgewandelt werden kann). Vorwärts und Rückwärts Richtungen beziehen sich auf eine Einbahnstraße, beide Richtungen zeigen eine zweispurige Straße an.

Wenn einige Zeilen keine Werte haben, werden die Defaultwerte verwendet. Sie können bei Bedarf geändert werden, gemeinsam mit ein paar weiteren Einstellungsmöglichkeiten im Erweiterungseinstellungen Dialog .


19.16.1 Verwendung der Erweiterung

After plugin activation, you will see an additional panel on the left side of the main QGIS window. Now, enter some parameters into the *Road graph plugin settings* dialog in the *Vector* → *Road Graph* menu (see [figure_road_graph_2](#)).

Nachdem Sie die *Zeiteinheit*, *Distanzeinheit* und *Topologietoleranz* gesetzt haben können Sie den Vektorlayer im *Verkehrslayer* Reiter auswählen. Hier können Sie auch das *Richtungsfeld* und das *Geschwindigkeitsfeld* wählen. Im Reiter *Voreinstellungen* können Sie die *Richtung* für die Berechnung setzen.

Wählen Sie schließlich im *Kürzester Weg* Bedienfeld einen Start und einen Stopp Punkt im Straßennetzwerk Layer und klicken Sie auf [**Berechnen**].

19.17 Räumliche Abfrage Plugin

The  Spatial Query Plugin allows you to make a spatial query (i.e., select features) in a target layer with reference to another layer. The functionality is based on the GEOS library and depends on the selected source feature layer.

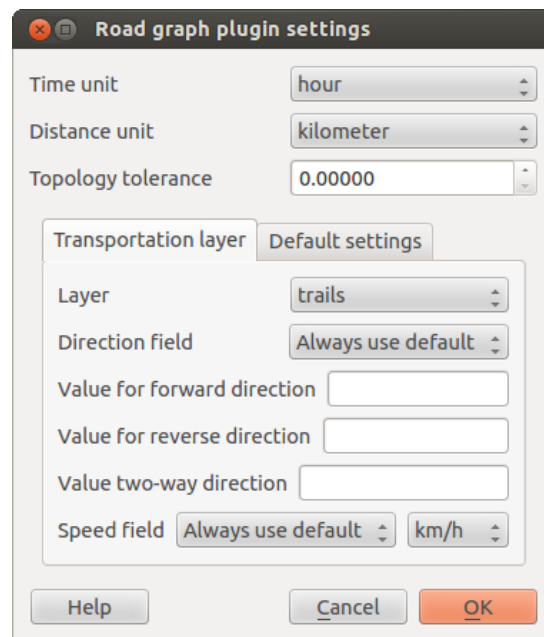



Figure 19.30: Road graph plugin settings 

Mögliche Operatoren sind:




- Enthält
- Gleich
- Überlappt
- Kreuzt
- Überschneidet
- Ist ausserhalb
- Berührt
- Innerhalb

19.17.1 Verwendung der Erweiterung

Als Beispiel sollen die regions Alaskas gefunden werden, die airports 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 *Der Erweiterungen Dialog*) and click on the  icon, which appears in the QGIS toolbar menu. The plugin dialog appears.
3. Wählen Sie den Layer `regions`` als Quelllayer und `airports` als Referenzobjektlayer.
4. Wählen Sie 'Innerhalb' als Operator und klicken Sie [Anwenden].

Jetzt erhalten Sie eine Liste von Objekt IDs aus der Abfrage und Sie haben mehrere Optionen, wie in `figure_spatial_query_1` gezeigt.

- Click on  Create layer with list of items .
- Select an ID from the list and click on  Create layer with selected .
- Select 'Remove from current selection' in the field *And use the result to*  .
- You can *Zoom to item* or display *Log messages*.

- Additionally in *Result Feature ID's* with the options 'Invalid source' and 'Invalid reference' you can have a look at features with geometries errors. These features aren't used for the query.

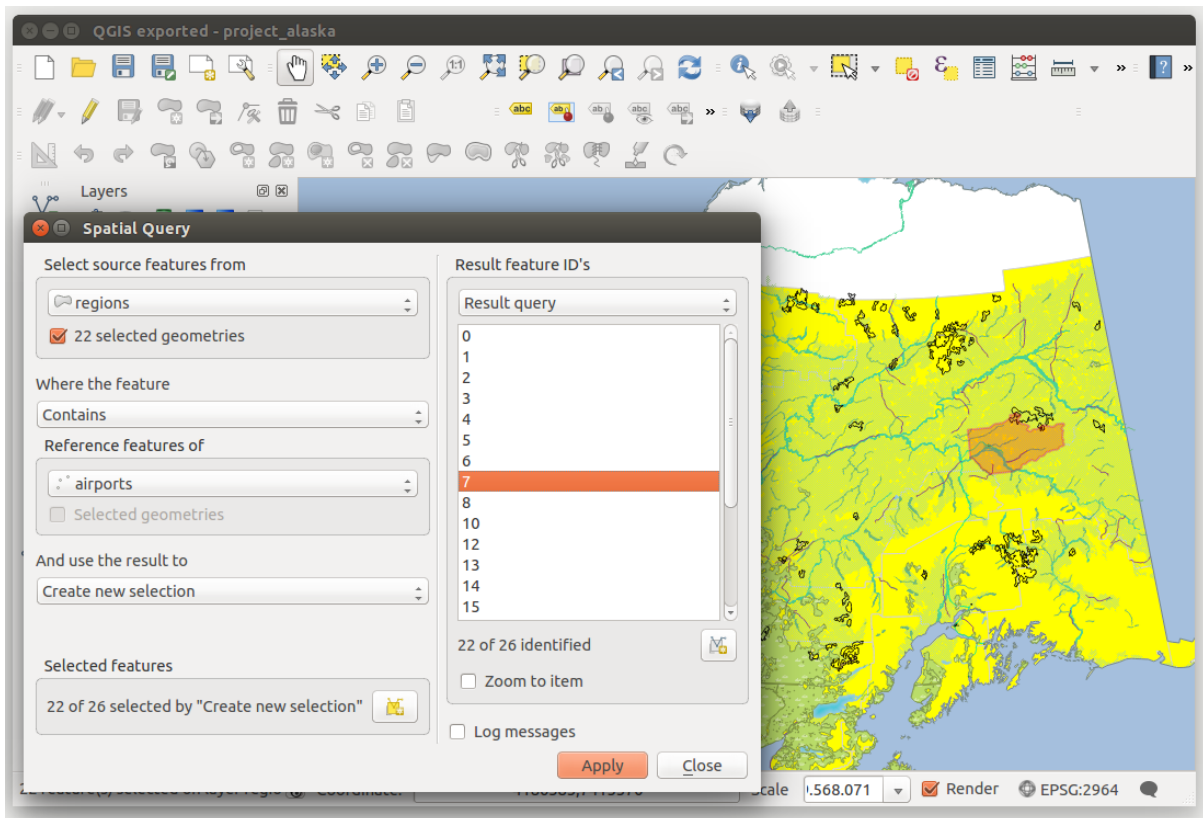


Figure 19.31: Spatial Query analysis - regions contain airports 🐧

19.18 SPIT Plugin

QGIS comes with a plugin named SPIT (Shapefile to PostGIS Import Tool). SPIT can be used to load multiple shapefiles at one time and includes support for schemas. To use SPIT, open the Plugin Manager from the *Plugins* menu, in the **Installed** menu check the box next to the *SPIT* and click [OK].

To import a shapefile, use *Database* → *Spit* → *Import Shapefiles to PostgreSQL* from the menu bar to open the *SPIT - Shapefile to PostGIS Import Tool* dialog. Select the PostGIS database you want to connect to and click on [Connect]. If you want, you can define or change some import options. Now you can add one or more files to the queue by clicking on the [Add] button. To process the files, click on the [OK] button. The progress of the import as well as any errors/warnings will be displayed as each shapefile is processed.

19.19 Topologieprüfung Erweiterung

Topologie beschreibt die Beziehungen zwischen Punkten, Linien und Polygonen, die die Objekte eines Geografischen Gebiets repräsentieren. Mit dem Topologie-Prüfung Plugin können Sie Ihre Vektordateien anschauen und die Topologie mit mehreren Topologieregeln überprüfen. Diese Regeln überprüfen mit räumlichen Beziehungen ob sich Ihre Objekte 'Gleichen', 'Enthalten', 'Abdecken', 'Abgedeckt werden von', 'Kreuzen', 'Disjunkt' sind, 'Überschneiden', 'Überlappen', 'Berühren' oder 'Innerhalb' voneinander sind. Es hängt von Ihren individuellen Fragestellungen ab welche Topologieregel Sie auf Ihre Vektordaten anwenden (z.B. werden Sie normalerweise

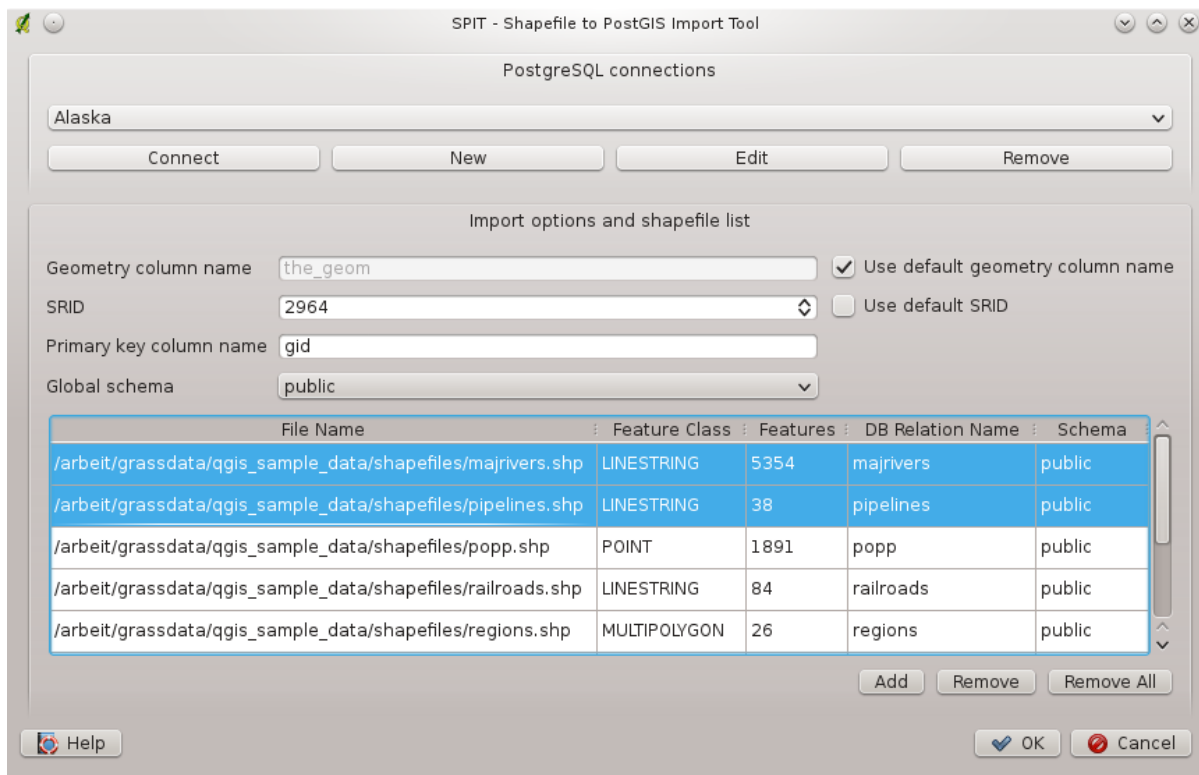


Figure 19.32: Verwenden Sie die SPIT-Erweiterung um Shapedateien nach PostGIS zu importieren 🐧

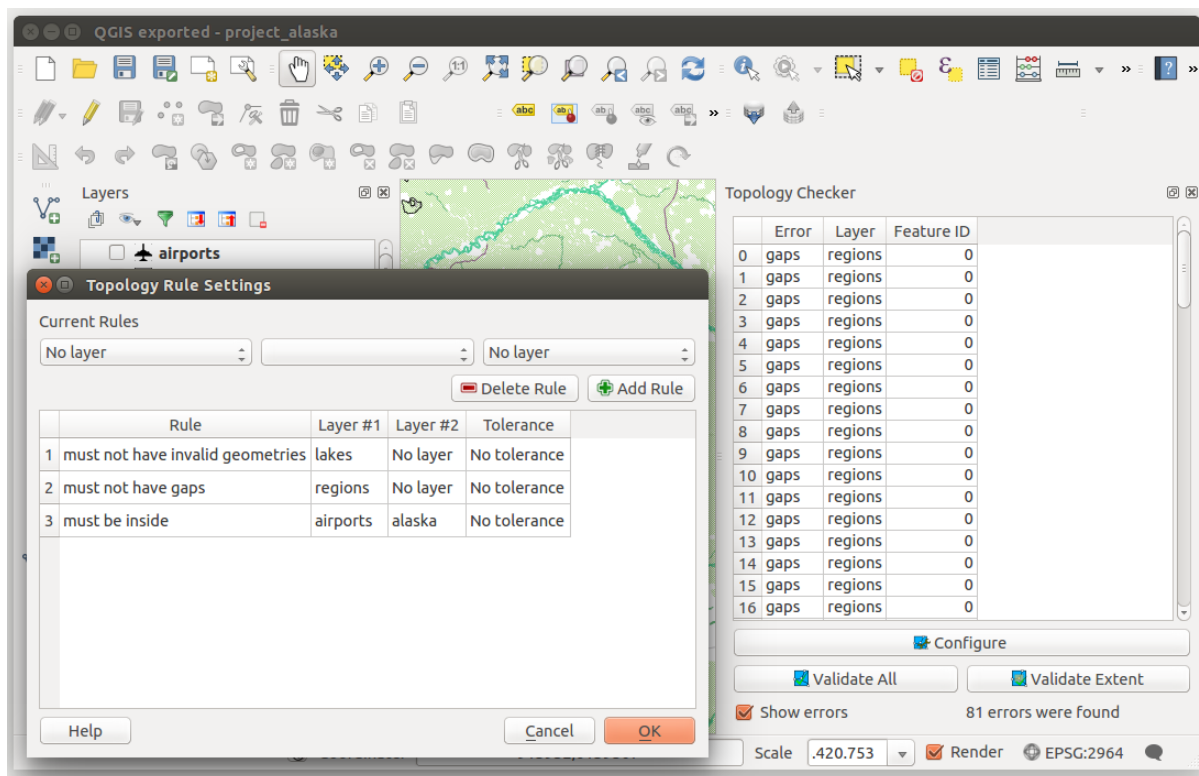


Figure 19.33: Das Topologie-Prüfung Plugin

keine Overshoots in Linienlayer akzeptieren, aber wenn Sie Sackgassen darstellen werden Sie sie nicht aus Ihrem Vektorlayer entfernen).

QGIS has a 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. This plugin helps you find such errors through a list of rules.

Es ist sehr einfach Topologieregeln mit dem Topologie-Prüfung Plugin zu erstellen.

Für **Punktlayer** stehen die folgenden Regeln zu Verfügung:

- **Must be covered by:** Hier können Sie einen Vektorlayer aus Ihrem Projekt auswählen. Punkte die nicht vom vorgegebenen Vektorlayer abgedeckt sind erscheinen im 'Fehler' Feld.
- **Must be covered by endpoints of:** Hier können Sie einen Linienlayer aus Ihrem Projekt auswählen.
- **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:** Wann immer ein Punkt zweifach oder mehr repräsentiert wird erscheint dies im 'Fehler' Feld.
- **Must not have invalid geometries:** Überprüft ob die Geometrien gültig sind.
- **Must not have multi-part-geometries:** Alle Multi-Part Punkte werden in das 'Fehler' Feld geschrieben.

Für **Linienlayer** stehen die folgenden Regeln zur Verfügung:

- **End points must be covered by:** Hier können Sie einen Punktlayer aus Ihrem Projekt auswählen.
- **Must not have dangles:** Dies zeigt die Overshoots in Ihrem Linienlayer.
- **Must not have duplicates:** Wann immer ein Objekt zweimal oder mehr repräsentiert wird erscheint dies im 'Fehler' Feld.
- **Must not have invalid geometries:** Überprüft ob die Geometrien gültig sind.
- **Must not have multi-part geometries:** Manchmal ist eine Geometrie eigentlich eine Sammlung von einfachen (single-part) Geometrien. Solch eine Geometrie wird Multi-Part Geometrie genannt. Wenn es nur einen Typ von einfacher Geometrie enthält nennen wir dies Multi-Point, Multi-Linestring oder Multi-Polygon. Alle Multi-Part Linien werden in das 'Fehler' Feld geschrieben.
- **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.


Für **Polygonlayer** stehen die folgenden Regeln zu Verfügung:

- **Must contain:** Polygonlayer müssen mindestens eine Punktgeometrie von einem zweiten Layer enthalten.
- **Must not have duplicates:** Polygonlayer aus dem gleichen Layer dürfen keine identischen Geometrie haben. Wann immer ein Polygonobjekt zweimal oder mehr repräsentiert wird, erscheint dies im 'Fehler' Feld.
- **Must not have gaps:** Aneinander hängende Polygon dürfen keine Löcher zwischeneinander bilden. Als Beispiel können hier administrative Grenzen genannt werden (US Staaten Polygone haben keine Löcher zwischeneinander ...).
- **Must not have invalid geometries:** Überprüft ob die Geometrien gültig sind. Einige der Regeln, die eine gültige Geometrie definieren sind:
 - Polygonringe müssen geschlossen sein.
 - Ringe, die Löcher definieren, sollten innerhalb von Ringen sein, die äußere Grenzen definieren.
 - Ringe können sich nicht schneiden (sie dürfen sich weder berühren noch kreuzen).
 - Ringe dürfen keine anderen Ringe berühren, es sei denn an einem Punkt.
- **Must not have multi-part geometries:** Manchmal ist eine Geometrie eigentlich eine Sammlung von einfachen (single-part) Geometrien. Solch eine Geometrie wird Multi-Part Geometrie genannt. Wenn es

nur einen Typ von einfacher Geometrie enthält nennen wir dies Multi-Point, Multi-Linestring oder Multi-Polygon.

- **Must not overlap:** Aneinanderhängende Polygone sollten keine gemeinsame Fläche bilden.
- **Must not overlap with:** Aneinanderhängende Polygone aus einem Layer sollten keine gemeinsame Fläche mit Polygonen eines anderen Layers bilden.

19.20 Zonenstatistikerweiterung

With the  *Zonal statistics* plugin, you can analyze the results of a thematic classification. It allows you to calculate several values of the pixels of a raster layer with the help of a polygonal vector layer (see [figure_zonal_statistics](#)). You can calculate the sum, the mean value and the total count of the pixels that are within a polygon. The plugin generates output columns in the vector layer with a user-defined prefix.

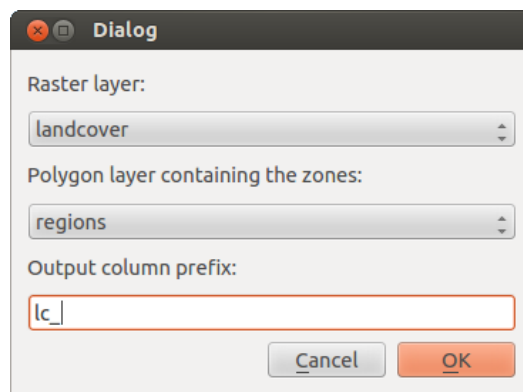



Figure 19.34: Zonal statistics dialog (KDE) 

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 Liste befasst sich mit Themen wie Dokumentation, Kontexthilfe, Benutzerhandbuch, Webseiten, Blog, Mailinglisten, Foren und Übersetzungen. Wenn Sie auch an dem Benutzerhandbuch arbeiten wollen ist diese Liste eine gute Möglichkeit um Fragen zu stellen. Sie können sich unter <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-community-team> in die Liste eintragen.

20.1.7 qgis-release-team

Diese Liste befasst sich mit Themen wie der Veröffentlichung von QGIS , Binärpaketen für zahlreiche Betriebssysteme und der Ankündigung von neuen Erscheinungen an die ganze Welt. Sie können sich unter <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-release-team> in die Liste eintragen.

20.1.8 qgis-tr

This list deals with the translation efforts. If you like to work on the translation of the manuals or the graphical user interface (GUI), 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-tr>

20.1.9 qgis-edu

This list deals with QGIS education efforts. If you would 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>

You are welcome to subscribe to any of the lists. Please remember to contribute to the list by answering questions and sharing your experiences. Note that the qgis-commit and qgis-trac lists are designed for notification only and are not meant for user postings.

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. Wenn Sie eine Diskussion im IRC verpasst haben - kein Problem ! Wir loggen alle Diskussionen, damit Sie diese auch später lesen können. Lesen die Logs unter der URL: <http://qgis.org/irclogs> .

Kommerzieller Support ist auch möglich. Schauen Sie dazu auf die Internetseite <http://www.qgis.org/de/kommerzieller-support.html>.

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 contact you for 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 the `Patch supplied` checkbox and attach your patch before submitting your bug. One 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 commitments.

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://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/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!

.

21.1 GNU General Public License

Deutsche Übersetzung der Version 2, Juni 1991. Den offiziellen englischen Originaltext finden Sie unter <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>. Diese Übersetzung wird mit der Absicht angeboten, das Verständnis der GNU General Public License (GNU GPL) zu erleichtern. Es handelt sich jedoch nicht um eine offizielle oder im rechtlichen Sinne anerkannte Übersetzung. Diese Übersetzung wurde ursprünglich erstellt von Katja Lachmann. Übersetzungen im Auftrag der S.u.S.E. GmbH - <http://www.suse.de>. Sie wurde überarbeitet von Peter Gerwinski, G-N-U GmbH - <http://www.g-n-u.de> (31. Oktober 1996, 4. Juni 2000)

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place - Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA

Es ist jedermann gestattet, diese Lizenzurkunde zu vervielfältigen und unveränderte Kopien zu verbreiten; Änderungen sind jedoch nicht erlaubt.

Vorwort

Die meisten Softwarelizenzen sind daraufhin entworfen worden, Ihnen die Freiheit zu nehmen, die Software weiterzugeben und zu verändern. Im Gegensatz dazu soll Ihnen die GNU General Public License, die Allgemeine Öffentliche GNU-Lizenz, ebendiese Freiheit garantieren. Sie soll sicherstellen, daß die Software für alle Benutzer frei ist. Diese Lizenz gilt für den Großteil der von der Free Software Foundation herausgegebenen Software und für alle anderen Programme, deren Autoren ihr Werk dieser Lizenz unterstellt haben. Auch Sie können diese Möglichkeit der Lizenzierung für Ihre Programme anwenden. (Ein anderer Teil der Software der Free Software Foundation unterliegt stattdessen der GNU Lesser General Public License, der Kleineren Allgemeinen Öffentlichen GNU-Lizenz).

Die Bezeichnung "freie" Software bezieht sich auf Freiheit, nicht auf den Preis. Unsere Lizenzen sollen Ihnen die Freiheit garantieren, Kopien freier Software zu verbreiten (und etwas für diesen Service zu berechnen, wenn Sie möchten), die Möglichkeit, die Software im Quelltext zu erhalten oder den Quelltext auf Wunsch zu bekommen. Die Lizenzen sollen garantieren, daß Sie die Software ändern oder Teile davon in neuen freien Programmen verwenden dürfen - und daß Sie wissen, daß Sie dies alles tun dürfen.

Um Ihre Rechte zu schützen, müssen wir Einschränkungen machen, die es jedem verbieten, Ihnen diese Rechte zu verweigern oder Sie aufzufordern, auf diese Rechte zu verzichten. Aus diesen Einschränkungen folgen bestimmte Verantwortlichkeiten für Sie, wenn Sie Kopien der Software verbreiten oder sie verändern.

Beispielsweise müssen Sie den Empfängern alle Rechte gewähren, die Sie selbst haben, wenn Sie - kostenlos oder gegen Bezahlung - Kopien eines solchen Programms verbreiten. Sie müssen sicherstellen, daß auch die Empfänger den Quelltext erhalten bzw. erhalten können. Und Sie müssen ihnen diese Bedingungen zeigen, damit sie ihre Rechte kennen.

Wir schützen Ihre Rechte in zwei Schritten: (1) Wir stellen die Software unter ein Urheberrecht (Copyright), und (2) wir bieten Ihnen diese Lizenz an, die Ihnen das Recht gibt, die Software zu vervielfältigen, zu verbreiten und/oder zu verändern.

Um die Autoren und uns zu schützen, wollen wir darüberhinaus sicherstellen, daß jeder erfährt, daß für diese freie Software keinerlei Garantie besteht. Wenn die Software von jemand anderem modifiziert und weitergegeben

wird, möchten wir, daß die Empfänger wissen, daß sie nicht das Original erhalten haben, damit irgendwelche von anderen verursachte Probleme nicht den Ruf des ursprünglichen Autors schädigen.

Schließlich und endlich ist jedes freie Programm permanent durch Software-Patente bedroht. Wir möchten die Gefahr ausschließen, daß Distributoren eines freien Programms individuell Patente lizensieren - mit dem Ergebnis, daß das Programm proprietär würde. Um dies zu verhindern, haben wir klargestellt, daß jedes Patent entweder für freie Benutzung durch jedermann lizenziert werden muß oder überhaupt nicht lizenziert werden darf.

Es folgen die genauen Bedingungen für die Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung

0. Diese Lizenz gilt für jedes Programm und jedes andere Werk, in dem ein entsprechender Vermerk des Copyright-Inhabers darauf hinweist, daß das Werk unter den Bestimmungen dieser General Public License verbreitet werden darf. Im folgenden wird jedes derartige Programm oder Werk als "das Programm" bezeichnet; die Formulierung "auf dem Programm basierendes Werk" bezeichnet das Programm sowie jegliche Bearbeitung des Programms im urheberrechtlichen Sinne, also ein Werk, welches das Programm, auch auszugsweise, sei es unverändert oder verändert und/oder in eine andere Sprache übersetzt, enthält. (Im folgenden wird die Übersetzung ohne Einschränkung als "Bearbeitung" eingestuft.) Jeder Lizenznehmer wird im folgenden als "Sie" angesprochen.

Andere Handlungen als Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung werden von dieser Lizenz nicht berührt; sie fallen nicht in ihren Anwendungsbereich. Der Vorgang der Ausführung des Programms wird nicht eingeschränkt, und die Ausgaben des Programms unterliegen dieser Lizenz nur, wenn der Inhalt ein auf dem Programm basierendes Werk darstellt (unabhängig davon, daß die Ausgabe durch die Ausführung des Programmes erfolgte). Ob dies zutrifft, hängt von den Funktionen des Programms ab.

1. Sie dürfen auf beliebigen Medien unveränderte Kopien des Quelltextes des Programms, wie sie ihn erhalten haben, anfertigen und verbreiten. Voraussetzung hierfür ist, daß Sie mit jeder Kopie einen entsprechenden Copyright-Vermerk sowie einen Haftungsausschluß veröffentlichen, alle Vermerke, die sich auf diese Lizenz und das Fehlen einer Garantie beziehen, unverändert lassen und desweiteren allen anderen Empfängern des Programms zusammen mit dem Programm eine Kopie dieser Lizenz zukommen lassen.

Sie dürfen für den eigentlichen Kopiervorgang eine Gebühr verlangen. Wenn Sie es wünschen, dürfen Sie auch gegen Entgelt eine Garantie für das Programm anbieten.

2. Sie dürfen Ihre Kopie(n) des Programms oder eines Teils davon verändern, wodurch ein auf dem Programm basierendes Werk entsteht; Sie dürfen derartige Bearbeitungen unter den Bestimmungen von Paragraph 1 vervielfältigen und verbreiten, vorausgesetzt, daß zusätzlich alle im folgenden genannten Bedingungen erfüllt werden:

- (a) Sie müssen die veränderten Dateien mit einem auffälligen Vermerk versehen, der auf die von Ihnen vorgenommene Modifizierung und das Datum jeder Änderung hinweist.
- (b) Sie müssen dafür sorgen, daß jede von Ihnen verbreitete oder veröffentlichte Arbeit, die ganz oder teilweise von dem Programm oder Teilen davon abgeleitet ist, Dritten gegenüber als Ganzes unter den Bedingungen dieser Lizenz ohne Lizenzgebühren zur Verfügung gestellt wird.
- (c) Wenn das veränderte Programm normalerweise bei der Ausführung interaktiv Kommandos einliest, müssen Sie dafür sorgen, daß es, wenn es auf dem üblichsten Wege für solche interaktive Nutzung gestartet wird, eine Meldung ausgibt oder ausdrückt, die einen geeigneten Copyright-Vermerk enthält sowie einen Hinweis, daß es keine Gewährleistung gibt (oder anderenfalls, daß Sie Garantie leisten), und daß die Benutzer das Programm unter diesen Bedingungen weiter verbreiten dürfen. Auch muß der Benutzer darauf hingewiesen werden, wie er eine Kopie dieser Lizenz ansehen kann. (Ausnahme: Wenn das Programm selbst interaktiv arbeitet, aber normalerweise keine derartige Meldung ausgibt, muß Ihr auf dem Programm basierendes Werk auch keine solche Meldung ausgeben.)

Diese Anforderungen gelten für das bearbeitete Werk als Ganzes. Wenn identifizierbare Teile des Werkes nicht von dem Programm abgeleitet sind und vernünftigerweise als unabhängige und eigenständige Werke für sich selbst zu betrachten sind, dann gelten diese Lizenz und ihre Bedingungen nicht für die betroffenen Teile, wenn Sie diese als eigenständige Werke weitergeben. Wenn Sie jedoch dieselben Abschnitte als Teil eines Ganzen weitergeben, das ein auf dem Programm basierendes Werk darstellt, dann muß die Weitergabe des Ganzen nach den Bedingungen dieser Lizenz erfolgen, deren Bedingungen für weitere Lizenznehmer somit auf das gesamte Ganze ausgedehnt werden - und somit auf jeden einzelnen Teil, unabhängig vom jeweiligen Autor.

Somit ist es nicht die Absicht dieses Abschnittes, Rechte für Werke in Anspruch zu nehmen oder Ihnen die Rechte für Werke streitig zu machen, die komplett von Ihnen geschrieben wurden; vielmehr ist es die Absicht, die Rechte zur Kontrolle der Verbreitung von Werken, die auf dem Programm basieren oder unter seiner auszugswweisen Verwendung zusammengestellt worden sind, auszuüben.

Ferner bringt auch das einfache Zusammenlegen eines anderen Werkes, das nicht auf dem Programm basiert, mit dem Programm oder einem auf dem Programm basierenden Werk auf ein- und demselben Speicher- oder Vertriebsmedium dieses andere Werk nicht in den Anwendungsbereich dieser Lizenz.

3. Sie dürfen das Programm (oder ein darauf basierendes Werk gemäß Paragraph 2) als Objectcode oder in ausführbarer Form unter den Bedingungen der Paragraphen 1 und 2 kopieren und weitergeben - vorausgesetzt, daß Sie außerdem eine der folgenden Leistungen erbringen:
 - (a) Liefern Sie das Programm zusammen mit dem vollständigen zugehörigen maschinenlesbaren Quelltext auf einem für den Datenaustausch üblichen Medium aus, wobei die Verteilung unter den Bedingungen der Paragraphen 1 und 2 erfolgen muß. Oder,
 - (b) Liefern Sie das Programm zusammen mit einem mindestens drei Jahre lang gültigen schriftlichen Angebot aus, jedem Dritten eine vollständige maschinenlesbare Kopie des Quelltextes zur Verfügung zu stellen - zu nicht höheren Kosten als denen, die durch den physikalischen Kopiervorgang anfallen -, wobei der Quelltext unter den Bedingungen der Paragraphen 1 und 2 auf einem für den Datenaustausch üblichen Medium weitergegeben wird. Oder,
 - (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.)

Unter dem Quelltext eines Werkes wird diejenige Form des Werkes verstanden, die für Bearbeitungen vorzugsweise verwendet wird. Für ein ausführbares Programm bedeutet "der komplette Quelltext": Der Quelltext aller im Programm enthaltenen Module einschließlich aller zugehörigen Modulschnittstellen-Definitionsdateien sowie der zur Compilation und Installation verwendeten Skripte. Als besondere Ausnahme jedoch braucht der verteilte Quelltext nichts von dem zu enthalten, was üblicherweise (entweder als Quelltext oder in binärer Form) zusammen mit den Hauptkomponenten des Betriebssystems (Kernel, Compiler usw.) geliefert wird, unter dem das Programm läuft - es sei denn, diese Komponente selbst gehört zum ausführbaren Programm.

Wenn die Verbreitung eines ausführbaren Programms oder von Objectcode dadurch erfolgt, daß der Kopierzugriff auf eine dafür vorgesehene Stelle gewährt wird, so gilt die Gewährung eines gleichwertigen Zugriffs auf den Quelltext als Verbreitung des Quelltextes, auch wenn Dritte nicht dazu gezwungen sind, den Quelltext zusammen mit dem Objectcode zu kopieren.

4. Sie dürfen das Programm nicht vervielfältigen, verändern, weiter lizenzieren oder verbreiten, sofern es nicht durch diese Lizenz ausdrücklich gestattet ist. Jeder anderweitige Versuch der Vervielfältigung, Modifizierung, Weiterlizenzierung und Verbreitung ist nichtig und beendet automatisch Ihre Rechte unter dieser Lizenz. Jedoch werden die Lizenzen Dritter, die von Ihnen Kopien oder Rechte unter dieser Lizenz erhalten haben, nicht beendet, solange diese die Lizenz voll anerkennen und befolgen.
5. Sie sind nicht verpflichtet, diese Lizenz anzunehmen, da Sie sie nicht unterzeichnet haben. Jedoch gibt Ihnen nichts anderes die Erlaubnis, das Programm oder von ihm abgeleitete Werke zu verändern oder zu verbreiten. Diese Handlungen sind gesetzlich verboten, wenn Sie diese Lizenz nicht anerkennen. Indem Sie das Programm (oder ein darauf basierendes Werk) verändern oder verbreiten, erklären Sie Ihr Einverständnis mit dieser Lizenz und mit allen ihren Bedingungen bezüglich der Vervielfältigung, Verbreitung und Veränderung des Programms oder eines darauf basierenden Werks.
6. Jedesmal, wenn Sie das Programm (oder ein auf dem Programm basierendes Werk) weitergeben, erhält der Empfänger automatisch vom ursprünglichen Lizenzgeber die Lizenz, das Programm entsprechend den hier festgelegten Bestimmungen zu vervielfältigen, zu verbreiten und zu verändern. Sie dürfen keine weiteren Einschränkungen der Durchsetzung der hierin zugestandenen Rechte des Empfängers vornehmen. Sie sind nicht dafür verantwortlich, die Einhaltung dieser Lizenz durch Dritte durchzusetzen.
7. Sollten Ihnen infolge eines Gerichtsurteils, des Vorwurfs einer Patentverletzung oder aus einem anderen Grunde (nicht auf Patentfragen begrenzt) Bedingungen (durch Gerichtsbeschluß, Vergleich oder anderweitig) auferlegt werden, die den Bedingungen dieser Lizenz widersprechen, so befreien Sie diese Umstände nicht von den Bestimmungen dieser Lizenz. Wenn es Ihnen nicht möglich ist, das Programm unter

gleichzeitiger Beachtung der Bedingungen in dieser Lizenz und Ihrer anderweitigen Verpflichtungen zu verbreiten, dann dürfen Sie als Folge das Programm überhaupt nicht verbreiten. Wenn zum Beispiel ein Patent nicht die gebührenfreie Weiterverbreitung des Programms durch diejenigen erlaubt, die das Programm direkt oder indirekt von Ihnen erhalten haben, dann besteht der einzige Weg, sowohl das Patentrecht als auch diese Lizenz zu befolgen, darin, ganz auf die Verbreitung des Programms zu verzichten.

Sollte sich ein Teil dieses Paragraphen als ungültig oder unter bestimmten Umständen nicht durchsetzbar erweisen, so soll dieser Paragraph seinem Sinne nach angewandt werden; im übrigen soll dieser Paragraph als Ganzes gelten.

Zweck dieses Paragraphen ist nicht, Sie dazu zu bringen, irgendwelche Patente oder andere Eigentumsansprüche zu verletzen oder die Gültigkeit solcher Ansprüche zu bestreiten; dieser Paragraph hat einzig den Zweck, die Integrität des Verbreitungssystems der freien Software zu schützen, das durch die Praxis öffentlicher Lizenzen verwirklicht wird. Viele Leute haben großzügige Beiträge zu dem großen Angebot der mit diesem System verbreiteten Software im Vertrauen auf die konsistente Anwendung dieses Systems geleistet; es liegt am Autor/Geber, zu entscheiden, ob er die Software mittels irgendeines anderen Systems verbreiten will; ein Lizenznehmer hat auf diese Entscheidung keinen Einfluß.

Dieser Paragraph ist dazu gedacht, deutlich klarzustellen, was als Konsequenz aus dem Rest dieser Lizenz betrachtet wird.

8. Wenn die Verbreitung und/oder die Benutzung des Programms in bestimmten Staaten entweder durch Patente oder durch urheberrechtlich geschützte Schnittstellen eingeschränkt ist, kann der Urheberrechtinhaber, der das Programm unter diese Lizenz gestellt hat, eine explizite geographische Begrenzung der Verbreitung angeben, in der diese Staaten ausgeschlossen werden, so daß die Verbreitung nur innerhalb und zwischen den Staaten erlaubt ist, die nicht ausgeschlossen sind. In einem solchen Fall beinhaltet diese Lizenz die Beschränkung, als wäre sie in diesem Text niedergeschrieben.
9. Die Free Software Foundation kann von Zeit zu Zeit überarbeitete und/oder neue Versionen der General Public License veröffentlichen. Solche neuen Versionen werden vom Grundprinzip her der gegenwärtigen entsprechen, können aber im Detail abweichen, um neuen Problemen und Anforderungen gerecht zu werden.

Jede Version dieser Lizenz hat eine eindeutige Versionsnummer. Wenn in einem Programm angegeben wird, daß es dieser Lizenz in einer bestimmten Versionsnummer oder "jeder späteren Version" ("any later version") unterliegt, so haben Sie die Wahl, entweder den Bestimmungen der genannten Version zu folgen oder denen jeder beliebigen späteren Version, die von der Free Software Foundation veröffentlicht wurde. Wenn das Programm keine Versionsnummer angibt, können Sie eine beliebige Version wählen, die je von der Free Software Foundation veröffentlicht wurde.

10. Wenn Sie den Wunsch haben, Teile des Programms in anderen freien Programmen zu verwenden, deren Bedingungen für die Verbreitung anders sind, schreiben Sie an den Autor, um ihn um die Erlaubnis zu bitten. Für Software, die unter dem Copyright der Free Software Foundation steht, schreiben Sie an die Free Software Foundation; wir machen zu diesem Zweck gelegentlich Ausnahmen. Unsere Entscheidung wird von den beiden Zielen geleitet werden, zum einen den freien Status aller von unserer freien Software abgeleiteten Werke zu erhalten und zum anderen das gemeinschaftliche Nutzen und Wiederverwenden von Software im allgemeinen zu fördern.

Keine Gewährleistung

11. Da das Programm ohne jegliche Kosten lizenziert wird, besteht keinerlei Gewährleistung für das Programm, soweit dies gesetzlich zulässig ist. Sofern nicht anderweitig schriftlich bestätigt, stellen die Copyright-Inhaber und/oder Dritte das Programm so zur Verfügung, "wie es ist", ohne irgendeine Gewährleistung, weder ausdrücklich noch implizit, einschließlich - aber nicht begrenzt auf - Marktreife oder Verwendbarkeit für einen bestimmten Zweck. Das volle Risiko bezüglich Qualität und Leistungsfähigkeit des Programms liegt bei Ihnen. Sollte sich das Programm als fehlerhaft herausstellen, liegen die Kosten für notwendigen Service, Reparatur oder Korrektur bei Ihnen.
12. In keinem Fall, außer wenn durch geltendes Recht gefordert oder schriftlich zugesichert, ist irgendein Copyright-Inhaber oder irgendein Dritter, der das Programm wie oben erlaubt modifiziert oder verbreitet hat, Ihnen gegenüber für irgendwelche Schäden haftbar, einschließlich jeglicher allgemeiner oder spezieller Schäden, Schäden durch Seiteneffekte (Nebenwirkungen) oder Folgeschäden, die aus der Benutzung des Programms oder der Unbenutzbarkeit des Programms folgen (einschließlich - aber nicht beschränkt auf -

Datenverluste, fehlerhafte Verarbeitung von Daten, Verluste, die von Ihnen oder anderen getragen werden müssen, oder dem Unvermögen des Programms, mit irgendeinem anderen Programm zusammenzuarbeiten), selbst wenn ein Copyright-Inhaber oder Dritter über die Möglichkeit solcher Schäden unterrichtet worden war.

QGIS Qt Ausnahme für die GPL

Zusätzlich, als eine besondere Ausnahme, gibt das QGIS Development Team das Recht, den Quellcode dieses Programms mit der Qt-Bibliothek, einschliesslich aber nicht begrenzt auf die folgenden Versionen (frei und kommerziell): Qt/Non-commercial Windows, Qt/Windows, Qt/X11, Qt/Mac, und Qt/Embedded (oder mit modifizierten Qt-Versionen, welche die gleiche Lizenz wie Qt nutzen) zu verlinken und zu vertreiben. Für jeglichen Quellcode ausser dem Qt-Quellcode, müssen Sie die GNU General Public License in jeder Hinsicht befolgen. Wenn Sie diesen Text ändern, können Sie diese Ausnahmen erweitern zu Ihrer Version dieses Textes, aber Sie sind dazu nicht verpflichtet. Wenn Sie es nicht möchten, löschen Sie diese Ausnahme aus Ihrer Version.

21.2 GNU Free Documentation License

Dies ist eine inoffizielle Übersetzung der GNU Free Documentation License (FDLv1.3) ins Deutsche. Sie wurde nicht von der Free Software Foundation veröffentlicht, und legt keine rechtsgültigen Bestimmungen zur Verteilung für Dokumentation fest, welche die GNU FDL verwendet - nur der englische Originaltext der GNU FDL gewährleistet dies. Dennoch hoffen wir, dass diese Übersetzung Deutsch sprechenden dazu verhilft, die GNU FDL besser zu verstehen

Copyright 2000, 2001, 2002, 2007, 2008 Free Software Foundation, Inc

<<http://fsf.org/>>

Es ist jedermann gestattet, diese Lizenzurkunde zu vervielfältigen und unveränderte Kopien zu verbreiten; Änderungen sind jedoch nicht erlaubt.

Einleitung

Der Zweck dieser Lizenz ist es, ein Handbuch, Fachbuch, oder ein anderes sachliches sowie nützliches Dokument 'frei' im Sinne von Freiheit anzufertigen: um jedermann die wirkliche Freiheit zuzusichern, es zu kopieren und neu zu verteilen, mit oder ohne Modifikation daran, entweder kommerziell oder nicht kommerziell. Zweitrangig erhält diese Lizenz für den Autor und Herausgeber die Möglichkeit aufrecht, Anerkennung für ihr Werk zu bekommen, während Sie nicht als verantwortlich betrachtet werden fürvorgenommene Modifikationen anderer.

Diese Lizenz ist eine Art 'Copyleft', was bedeutet, dass abgeleitete Werke des Dokuments ihrerseits im selben Sinne frei sein müssen. Sie ergänzt die GNU General Public License, welche eine Copyleft-Lizenz darstellt, die für freie Software vorgesehen ist.

Wir haben diese Lizenz zur Verwendung für Handbücher von freier Software konzipiert, da freie Software freie Dokumentation benötigt: Ein freies Programm sollte mit Handbüchern erhältlich sein, welche dieselben Freiheiten zur Verfügung stellen wie es die Software tut. Doch diese Lizenz ist nicht auf Software-Handbücher beschränkt; sie kann für jedes textliche Werk verwendet werden, unabhängig vom Thema oder ob es als ein gedrucktes Buch veröffentlicht wird. Wir empfehlen diese Lizenz vorwiegend für Werke, deren Einsatzzweck Anleitung oder Referenz ist.

1. Anwendbarkeit und Definitionen

Diese Lizenz trifft auf jedes Handbuch oder sonstiges Werk zu, in beliebiger Form, das einen vom Urheberrechtsinhaber untergebrachten Hinweis mit den Worten enthält, dass es unter den Bestimmungen dieser Lizenz verteilt werden kann. Solch ein Hinweis gewährt eine weltweite, vergütungsfreie Lizenz von unbefristeter Dauer, um dieses Werk unter den hier festgelegten Bedingungen zu verwenden. Das 'Dokument', nachstehend, bezieht sich auf jedes derartige Handbuch oder Werk. Jedes Mitglied der Öffentlichkeit ist ein Lizenznehmer und wird als 'Sie' angesprochen. Sie akzeptieren die Lizenz, wenn Sie die Werke kopieren, modifizieren oder verteilen, was gewissermaßen unter dem Urheberrechtsgesetz die Erlaubnis erfordert.

Eine **modifizierte Version** des Dokumentes bedeutet, dass jedes Werk das Dokument selbst oder einen Teil davon beinhaltet, entweder unverändert kopiert, oder mit Modifikationen und/oder übersetzt in eine andere Sprache.

Ein **untergeordneter Abschnitt** ist ein benannter Anhang oder ein Teilei-Abschnitt des Dokuments, der sich ausschließlich mit dem Verhältnis der Herausgeber oder Autoren des Dokuments zum Gesamtthema des Dokuments befasst (oder damit in Verbindung stehende Bewandnisse), und nichts beinhaltet was direkt innerhalb des Gesamtthemas fallen könnte. (Wenn das Dokument zu einem Fachbuch über Mathematik gehört, kann ein untergeordneter Abschnitt folglich nichts Mathematisches erläutern.) Die Beziehung könnte ein Anliegen mit historischer Verbindung zum Thema oder ähnlicher Angelegenheiten, oder bezüglich ihrer rechtlichen, kommerziellen, philosophischen, ethischen oder politischen Position sein.

Die ‘unveränderlichen Abschnitte’ sind bestimmte untergeordnete Abschnitte, deren Titel zum Beispiel in dem Hinweis, der besagt, dass das Dokument unter dieser Lizenz freigegeben ist, als jene unveränderlichen Abschnitte gekennzeichnet sind. Wenn ein Abschnitt nicht zur obigen Definition von untergeordnet passt, dann ist es nicht erlaubt ihn als unveränderlich zu kennzeichnen. Das Dokument kann null unveränderliche Abschnitte enthalten. Wenn das Dokument keine unveränderlichen Abschnitte kennzeichnet, dann gibt es keine.

Die ‘Umschlagtexte’ sind bestimmte kurze Textpassagen die als vordere Umschlagtexte oder hintere Umschlagtexte in dem Hinweis, der besagt, dass das Dokument unter dieser Lizenz freigegeben ist, verzeichnet sind. Ein vorderer Umschlagtext darf höchstens 5 Wörter lang sein, und ein hinterer Umschlagtext darf höchstens 25 Wörter lang sein.

Eine ‘transparente’ Kopie des Dokumentes bedeutet eine maschinenlesbare Kopie, in einem ansehnlichen Format, dessen Spezifikation für die Allgemeinheit verfügbar ist, welches geeignet ist das Dokument unkompliziert mit allgemeinen Texteditoren oder (für aus Pixeln bestehende Bilder) allgemeinen Malprogrammen oder (für Zeichnungen) irgendeinem weit verbreiteten Zeicheneditor zu überarbeiten, und das geeignet ist zur Eingabe in Textformatierer oder zur automatischen Übersetzung in eine Variante von geeigneten Formaten zur Eingabe in Textformatierer. Eine Kopie, erstellt in einem ansonsten transparenten Dateiformat, dessen Auszeichnung oder fehlende Auszeichnung derart ausgestaltet wurde, um nachträgliche Modifikation durch Leser zu behindern oder zu verhindern, ist nicht transparent. Ein Bildformat ist nicht transparent, wenn es für irgendeine beträchtliche Menge von Text verwendet wird. Eine Kopie, die nicht ‘transparent’ ist, wird ‘undurchlässig’ genannt.

Beispiele von geeigneten Formaten für transparente Kopien beinhalten einfachen ASCII ohne Auszeichnung, Textinfo Eingabeformat, LaTeX Eingabeformat, SGML oder XML unter Verwendung einer öffentlich zugänglichen DTD, und standardkonformes einfaches HTML, PostScript oder PDF, vorgesehen für humane Modifikation. Beispiele für transparente Bildformate beinhalten PNG, XCF und JPG. Undurchlässige Formate beinhalten proprietäre Formate die nur mit proprietären Textverarbeitungssystemen gelesen und bearbeitet werden können, SGML oder XML für welche die DTD und/oder Bearbeitungswerkzeuge nicht allgemein verfügbar sind, und das maschinengenerierte HTML, PostScript oder PDF, erzeugt mit irgendwelchen Textverarbeitungssystemen, nur für Ausgabezwecke.

Das ‘Titelblatt’ bedeutet, für ein gedrucktes Buch, das Titelblatt an sich zzgl. solcher nachfolgenden Seiten die notwendig sind, die Lesbarkeit des Materials beizubehalten, wie von dieser Lizenz erfordert, um im Titelblatt zu erscheinen. Für Werke in Formaten, welche kein Titelblatt als solches haben, bedeutet ‘Titelblatt’ der Text nahe dem bedeutendsten Auftreten des Titels dieses Werkes, ausgehend vom Anfang des Textkörpers.

Der ‘Herausgeber’ ist jede Person oder Instanz, welche Kopien des Dokuments an die Öffentlichkeit verteilt.

Ein Abschnitt **Mit dem Titel XYZ** bedeutet eine benannte Untereinheit des Dokuments, dessen Titel entweder genau XYZ ist, oder XYZ in runden Klammern, gefolgt von Text, welcher XYZ in eine andere Sprache übersetzt. (Hier steht XYZ für einen spezifischen Abschnittsnamen, weiter unten erwähnt, wie zum Beispiel ‘Danksagungen’, ‘Widmungen’, ‘Befürwortungen’ oder ‘Verlauf’.) Den ‘Titel’ eines solchen Abschnitts ‘zu erhalten’, wenn Sie das Dokument modifizieren, bedeutet, dass dieser ein Abschnitt ‘Mit dem Titel XYZ’ gemäß seiner Definition bleibt.

Das Dokument kann neben dem Hinweis, der festlegt, dass diese Lizenz auf das Dokument zutrifft, Garantie-Ausschlussklauseln beinhalten. Diese Garantie-Ausschlussklauseln werden als aufgenommen betrachtet, durch Verweis in dieser Lizenz, aber nur was die Ausschließung von Garantien betrifft: Jede andere Auswirkung, die diese Garantie-Ausschlussklauseln haben können, ist ungültig und hat keine Wirkung auf die Bedeutung dieser Lizenz.

2. Unveränderte Vervielfältigung

Sie dürfen das Dokument in beliebiger Form kopieren und verteilen, entweder kommerziell oder nicht kommerziell, vorausgesetzt, dass diese Lizenz, die Urheberrechtshinweise und der Lizenzhinweis mit den Worten, dass diese Lizenz auf das Dokument zutrifft, in allen Kopien wiedergegeben werden, und dass Sie keine anderen

Bedingungen, welcher Art auch immer, zu jenen dieser Lizenz hinzufügen. Sie dürfen keine technischen Maßnahmen anwenden die das Lesen oder weitere Vervielfältigung von den Kopien, die Sie erstellen oder verteilen, behindern oder kontrollieren. Allerdings können Sie Bezahlung im Austausch für Kopien entgegennehmen. Wenn Sie eine ausreichend große Anzahl von Kopien verteilen, müssen Sie außerdem die Bedingungen in Abschnitt 3 beachten.

Sie dürfen außerdem Kopien verleihen, unter den selben, oben angegebenen Bedingungen, und Sie dürfen Kopien öffentlich auslegen.

3. Vervielfältigung grosser Mengen

Wenn Sie, mehr als 100 umfassend, gedruckte Kopien eines Dokuments veröffentlichen (oder Kopien in Medien, die üblicherweise gedruckte Umschläge haben) und der Lizenzhinweis des Dokuments Umschlagtexte erfordert, müssen Sie die Kopien in Umschläge beifügen, welche eindeutig und leserlich alle diese Umschlagtexte tragen: vordere Umschlagtexte auf vordere Umschläge, und hintere Umschlagtexte auf hintere Umschläge. Beide Umschläge müssen, ebenso eindeutig und leserlich, Sie, als den Herausgeber dieser Kopien, identifizieren. Der vordere Umschlag muss den vollständigen Titel, mit allen Wörtern des Titels, in gleicher Weise auffallend und leicht erkennbar darstellen. Sie dürfen darüber hinaus sonstiges Material auf die Umschläge anbringen. Vervielfältigung mit Änderungen, begrenzt auf die Umschläge, sofern sie den Titel des Dokuments erhalten und diese Bedingungen erfüllen, können ansonsten als unveränderte Vervielfältigung behandelt werden.

Wenn die erforderlichen Texte für beide Umschläge zu umfangreich sind, um lesbar zu passen, sollten Sie die ersten verzeichneten (so viele, um angemessen zu passen) auf den aktuellen Umschlag setzen, und den Rest auf den nachfolgenden Seiten fortsetzen.

Wenn Sie, mehr als 100 umfassend, undurchlässige Kopien des Dokuments veröffentlichen oder verteilen, müssen Sie entweder eine maschinenlesbare transparente Kopie zusammen mit jeder undurchlässigen Kopie einbeziehen, oder in bzw. mit jeder undurchlässigen Kopie eine Computer-Netzwerkadresse angeben, von welcher die allgemeine netzwerknutzende Öffentlichkeit, unter Verwendung von Netzwerkprotokollen öffentlicher Standards, Zugang hat, um eine vollständig transparente Kopie, frei von hinzugefügtem Material, herunterzuladen. Falls Sie die letzte Option verwenden, müssen Sie angemessen überlegte Schritte unternehmen, wenn Sie mit der Verteilung von undurchlässigen Kopien in großen Mengen beginnen, um sicherzustellen, dass diese transparente Kopie unter der angegebenen Adresse auf diese Weise zugänglich bleibt, bis mindestens ein Jahr nachdem Sie zum letzten Mal eine undurchlässige Kopie (unmittelbar oder durch Ihre Vertreter oder Einzelhändler) in dieser Ausgabe an die Öffentlichkeit verteilen.

Es ist erwünscht, aber nicht erforderlich, dass Sie in Kontakt mit den Autoren des Dokuments treten, kurz bevor Sie irgendeine große Anzahl von Kopien neu verteilen, um ihnen die Möglichkeit zu geben, Sie mit einer aktualisierten Version des Dokuments zu versorgen.

4. Modifikationen

Sie dürfen eine modifizierte Version des Dokuments unter den oben erwähnten Bedingungen der Abschnitte 2 und 3 kopieren und verteilen, vorausgesetzt, dass Sie die modifizierte Version unter genau dieser Lizenz freigeben, mit der modifizierten Version wird die Rolle des Dokuments besetzt, und somit der Lizenzierung von Verteilung und Modifikation der modifizierten Version, für jeden der eine Kopie davon besitzt. Zusätzlich müssen Sie diese Sachen in der modifizierten Version erledigen:

1. Verwenden Sie auf dem Titelblatt (und gegebenenfalls auf den Umschlägen) einen Titel der sich von dem des Dokuments unterscheidet, und von jenen der vorhergehenden Versionen (die, wenn es irgendwelche gab, in dem Verlaufs-Abschnitt des Dokuments verzeichnet sein sollten). Sie dürfen denselben Titel wie den einer vorhergehenden Version verwenden, wenn der ursprüngliche Herausgeber dieser Version die Erlaubnis gibt.
2. Verzeichnen Sie auf dem Titelblatt, als Autoren, eine oder mehrere Personen oder Organe, verantwortlich für die Autorschaft der Modifikationen in der modifizierten Version, zusammen mit mindestens fünf der Hauptautoren des Dokuments (alle seine Hauptautoren, wenn es weniger als fünf hat), es sei denn, dass sie Sie von dieser Anforderung befreien.
3. Geben Sie auf dem Titelblatt den Namen des Herausgebers der modifizierten Version als den des Herausgebers an.
4. Erhalten Sie alle Urheberrechtshinweise des Dokumentes.
5. Fügen Sie einen entsprechenden Urheberrechtshinweis für Ihre Modifikationen, angrenzend zu den anderen Urheberrechtshinweisen, hinzu.

6. Nehmen Sie, direkt nach den Urheberrechtshinweisen, einen Lizenzhinweis auf, der die öffentliche Erlaubnis gibt, die modifizierte Version unter den Bestimmungen dieser Lizenz zu verwenden, in der Form, wie weiter unten im Anhang gezeigt.
7. Erhalten Sie in diesem Lizenzhinweis die vollständigen Listen der unveränderlichen Abschnitte und erforderlichen Umschlagtexte, aufgeführt in dem Lizenzhinweis des Dokuments.
8. Nehmen Sie eine ungeänderte Kopie dieser Lizenz auf.
9. Erhalten Sie den Abschnitt mit dem Titel 'Verlauf', erhalten Sie seinen Titel und fügen Sie ihm einen Punkt hinzu, der mindestens den Titel, das Jahr, neue Autoren und Herausgeber der modifizierte Version angibt, wie auf dem Titelblatt aufgeführt. Wenn es keinen Abschnitt 'Verlauf' in dem Dokument gibt, erzeugen Sie einen, der den Titel, das Jahr, die Autoren und Herausgeber des Dokuments angibt, wie auf seinem Titelblatt aufgeführt, dann fügen Sie einen Punkt hinzu, der die modifizierte Version beschreibt, wie in dem vorhergehenden Satz angegeben.
10. Erhalten Sie gegebenenfalls die Netzwerkadresse, aufgeführt in dem Dokument, für den öffentlichen Zugang zu einer transparenten Kopie des Dokuments, und ebenso die in dem Dokument aufgeführten Netzwerkadressen, für vorhergehende Versionen, auf dem es beruht. Diese können in den Abschnitt 'Verlauf' untergebracht werden. Sie dürfen eine Netzwerkadresse für ein Werk auslassen, das mindestens vier Jahre vor dem Dokument selbst veröffentlicht wurde, oder der ursprüngliche Herausgeber der Version, auf die es sich bezieht, die Erlaubnis gibt.
11. Für jeden Abschnitt mit dem Titel 'Danksagungen' oder 'Widmungen', erhalten Sie den Titel des Abschnitts, und erhalten Sie in dem Abschnitt vollständig den wesentlichen Gehalt und Umfangston der, von jeglichen Mitwirkenden darin aufgeführten, Danksagungen und/oder Widmungen.
12. Erhalten Sie alle unveränderlichen Abschnitte des Dokuments, ungeändert in ihrem Text und ihren Titeln. Abschnittsnummern oder Entsprechendes werden nicht als Teil der Abschnittstitel betrachtet.
13. Löschen Sie jeden Abschnitt mit dem Titel 'Befürwortungen'. Solch ein Abschnitt darf nicht in die modifizierte Version aufgenommen werden.
14. Betiteln Sie keinen Titel eines vorhandenen Abschnitts neu, der mit 'Befürwortung' betitelt ist oder in Konflikt zum Titel irgendeines unveränderlichen Abschnitts steht.
15. Erhalten Sie jegliche Garantie-Ausschlussklauseln.

Wenn die modifizierte Version neue Titelei-Abschnitte oder Anhänge beinhaltet, die als untergeordnete Abschnitte qualifiziert sind und kein kopiertes Material aus dem Dokument enthalten, können Sie Ihrer Wahl nach einige oder alle diese Abschnitte als unveränderlich bestimmen. Um dies zu tun, fügen Sie ihre Titel zur Liste der unveränderlichen Abschnitte in den Lizenzhinweis der modifizierten Version hinzu. Diese Titel müssen sich von allen anderen Abschnittstitel unterscheiden.

Sie können einen Abschnitt mit dem Titel 'Befürwortungen' hinzufügen, vorausgesetzt, dass dieser nichts enthält als nur Befürwortungen Ihrer modifizierten Version durch verschiedene Parteien Beispiel Aussagen der Begutachtung oder dass der Text von einer Organisation als maßgebliche Definition eines Standards anerkannt worden ist.

Sie können eine Textpassage von bis zu fünf Wörtern als einen vorderen Umschlagtext, und eine Textpassage von bis zu 25 Wörtern als hinteren Umschlagtext in der modifizierten Version hinzufügen. Nur eine Textpassage des vorderen Umschlagtextes und eine des hinteren Umschlagtextes kann von (oder durch, von ihr, angefertigte Zusammenstellung) irgendeiner Person hinzugefügt werden. Wenn das Dokument bereits einen Umschlagtext für denselben Umschlag beinhaltet, zuvor von Ihnen hinzugefügt oder durch Zusammenstellung, angefertigt von derselben Person, in dessen Namen Sie handeln, können Sie keinen weiteren hinzufügen; aber Sie dürfen den alten ersetzen, mit ausdrücklicher Erlaubnis des vorherigen Herausgebers, welcher den alten hinzufügte.

Der/die Autor(en) und Herausgeber des Dokuments geben durch diese Lizenz für keine modifizierte Version die Erlaubnis ihre Namen für Werbung zu verwenden oder Befürwortung zu behaupten oder anzudeuten.

5. Dokumente kombinieren

Sie dürfen das Dokument mit anderen, unter dieser Lizenz freigegeben, Dokumenten kombinieren, unter den Bestimmungen, definiert in Abschnitt 4 für modifizierte Versionen, vorausgesetzt, dass Sie in die Kombination alle

unveränderlichen Abschnitte aller Originaldokumente, nicht modifiziert, einbeziehen und sie alle als unveränderliche Abschnitte Ihres kombinierten Werkes in dessen Lizenzhinweis verzeichnen, und dass Sie alle ihre Garantie-Ausschlussklauseln erhalten.

Das kombinierte Werk muss nur eine Kopie dieser Lizenz enthalten, und mehrfach identische unveränderliche Abschnitte können gegen eine einzelne Kopie ausgetauscht werden. Wenn es mehrfach identische unveränderliche Abschnitte mit demselben Namen, aber unterschiedlichem Inhalt gibt, erzeugen Sie den Titel eines jeden solchen Abschnitts an seinem Ende eindeutig durch Hinzufügen, in runden Klammern, des Namens, falls bekannt, des ursprünglichen Autors oder Herausgebers dieses Abschnittes, oder andernfalls einer eindeutigen Nummer. Nehmen Sie dieselbe Anpassung bei den Abschnittstiteln in der Liste von unveränderlichen Abschnitten in dem Lizenzhinweis des kombinierten Werkes vor.

In der Kombination müssen Sie jegliche Abschnitte mit dem Titel ‘Verlauf’ in den verschiedenen Originaldokumenten kombinieren und einen Abschnitt mit dem Titel ‘Verlauf’ bilden; ebenso kombinieren Sie jegliche Abschnitte mit dem Titel ‘Danksagungen’, und jegliche Abschnitte mit dem Titel ‘Widmungen’. Sie müssen alle Abschnitte mit dem Titel ‘Befürwortungen’ löschen.

6. Sammlungen von Dokumenten

Sie dürfen eine Sammlung erzeugen, bestehend aus dem Dokument und anderen Dokumenten, freigegeben unter dieser Lizenz, und die Einzel-Kopien dieser Lizenz in den verschiedenen Dokumenten gegen eine einzelne Kopie, die in die Sammlung aufgenommen wird, austauschen, vorausgesetzt, dass Sie die Regeln dieser Lizenz für unveränderte Vervielfältigung jedes Dokuments in jeder anderen Hinsicht befolgen.

Sie dürfen ein einzelnes Dokument aus solch einer Sammlung entnehmen, und es individuell unter dieser Lizenz verteilen, vorausgesetzt, dass Sie eine Kopie dieser Lizenz in das extrahierte Dokument einfügen, und diese Lizenz in jeder anderen Hinsicht, bezüglich der unveränderten Vervielfältigung dieses Dokuments, befolgen.

7. Gruppierung mit unabhängigen Werken

Eine Zusammentragung des Dokuments oder seiner Ableitungen mit anderen gesonderten und unabhängigen Dokumenten oder Werken, in oder zu einem Band auf einem Speicher- oder Verteilungsmedium, wird eine ‘Gruppierung’ genannt, wenn das Urheberrecht, das sich aus der Zusammentragung ergibt, nicht verwendet wird, um die gültigen Rechte der Benutzer dieser Zusammentragungen darüber hinaus, was die Einzel-Werke gestatten, zu beschränken. Wenn das Dokument in eine Gruppierung aufgenommen ist, trifft diese Lizenz nicht auf die anderen Werke in der Gruppierung zu, welche nicht selbst abgeleitete Werke des Dokuments sind.

Wenn die Anforderung für Umschlagtext von Abschnitt 3 auf diese Kopien des Dokuments anwendbar ist, wenn außerdem das Dokument weniger als eine Hälfte der gesamten Gruppierung darstellt, kann der Umschlagtext des Dokuments auf Umschläge, die das Dokument innerhalb der Gruppierung einklammern, untergebracht werden, oder der elektronischen Entsprechung von Umschlägen, wenn das Dokument in elektronischer Form vorliegt. Andernfalls müssen sie auf gedruckten Umschlägen vorkommen, welche die vollständige Gruppierung einklammern.

8. Übersetzung

Übersetzung wird als eine Art von Modifikation betrachtet, also dürfen Sie Übersetzungen unter den Bestimmungen von Abschnitt 4 verteilen. Das Austauschen unveränderlicher Abschnitte mit Übersetzungen erfordert besondere Erlaubnis von ihren Urheberrechtsinhabern, aber Sie können Übersetzungen von einigen oder allen unveränderlichen Abschnitten aufnehmen, zusätzlich zu den Originalversionen dieser unveränderlichen Abschnitte. Sie können eine Übersetzung dieser Lizenz aufnehmen, und alle Lizenzhinweise in dem Dokument, und jegliche Garantie-Ausschlussklauseln, vorausgesetzt, dass Sie außerdem die englische Originalversion dieser Lizenz und die Originalversionen jener Hinweise und Ausschlussklauseln aufnehmen. Im Falle eines Widerspruchs zwischen der Übersetzung und der Originalversion dieser Lizenz oder eines Hinweises oder einer Ausschlussklausel, wird sich die Originalversion durchsetzen.

Wenn ein Abschnitt in dem Dokument mit ‘Danksagungen’, ‘Widmungen’ oder ‘Verlauf’ betitelt ist, wird die Anforderung (Abschnitt 4), seinen Titel (Abschnitt 1) zu erhalten, normalerweise die Änderung des tatsächlichen Titels erfordern.

9. Schlussbestimmung

Sie dürfen das Dokument nicht kopieren, modifizieren, unterlizenzieren oder verteilen, außer, als ausdrücklich unter dieser Lizenz zur Verfügung gestellt. Jeder andere Versuch es zu kopieren, zu modifizieren, zu unterlizenzieren oder zu verteilen ist ungültig, und wird automatisch Ihre Rechte unter dieser Lizenz aufkündigen.

Jedoch, wenn Sie jeglichen Verstoß gegen diese Lizenz beenden, dann ist ihre Lizenz eines bestimmten Urheberrechtsinhabers wieder (a) vorläufig, sofern und solange der Urheberrechtsinhaber nicht ihre Lizenz beendet, und (b) dauerhaft, wenn der Urheberrechtsinhaber es versäumt, Sie über den Verstoß zu benachrichtigen, mit angemessenen Mitteln, vorzeitig 60 Tage nach der Beendigung.

Darüber hinaus ist Ihre Lizenz eines bestimmten Urheberrechtsinhabers wieder dauerhaft, wenn der Urheberrechtsinhaber Sie über den Verstoß mit angemessenen Mitteln benachrichtigt, es das erste Mal ist, dass Sie eine Benachrichtigung über den Verstoß dieser Lizenz (für jedes Werk) vom Urheberrechtsinhaber erhalten, und Sie den Verstoß vorzeitig 30 Tage nach Erhalt der Benachrichtigung beseitigen.

Die Beendigung Ihrer Rechte unter diesem Abschnitt beendet nicht die Lizenzen der Parteien, welche Kopien oder Rechte von Ihnen unter dieser Lizenz erhalten haben. Wenn Ihre Rechte aufgekündigt und nicht wieder dauerhaft geworden sind, gibt Ihnen der Erhalt einer Kopie von Teilen oder Sämtlichem des gleichen Materials keine Rechte, diese zu verwenden.

10. Zukünftige Überarbeitungen dieser Lizenz

Die Free Software Foundation kann von Zeit zu Zeit neue, überarbeitete Versionen der GNU-Lizenz für freie Dokumentation veröffentlichen. Solche neuen Versionen werden im Geist zur gegenwärtigen Version gleich sein, aber können sich im Detail unterscheiden, um neue Probleme oder Anliegen anzusprechen. Sehen Sie <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Jeder Version der Lizenz wird eine charakteristische Versionsnummer gegeben. Wenn das Dokument spezifiziert, dass eine besonders nummerierte Version dieser Lizenz ‘oder jede spätere Version’ auf sich zutrifft, haben Sie die Wahl den Bestimmungen und Bedingungen entweder dieser spezifizierten Version oder jeder späteren Version, die (nicht als Entwurf) durch die Free Software Foundation veröffentlicht worden ist, zu folgen. Wenn das Dokument spezifiziert, dass ein Bevollmächtigter entscheiden darf welche zukünftigen Versionen dieser Lizenz verwendet werden können, berechtigt Sie das dauerhaft, durch die öffentliche Aussage desjenigen Bevollmächtigten über die Akzeptanz einer Version, diese Version für das Dokument zu wählen.

11. Relizenzierung

“Massive Multiauthor Collaboration Site” (or “MMC Site”) meint jeglichen World Wide Web Server, welcher urheberrechtsfähige Werke veröffentlicht und ferner bedeutende Möglichkeiten für jeden bietet, solche Werke zu editieren. Ein öffentliches Wiki, welches jeder bearbeiten kann, ist ein Beispiel eines solchen Servers. Eine ‘Massives Multiautor Collaboration’ (oder ‘MMC’), enthalten im Standort, bedeutet jegliche Zusammenstellung urheberrechtsfähiger Werke, die folglich auf dem MMC-Standort veröffentlicht werden.

“CC-BY-SA” meint die Creative Commons Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Lizenz, veröffentlicht von der Creative Commons Corporation, einem gemeinnützigen Unternehmen mit Hauptschäftssitz in San Francisco, Californien, sowie zukünftige Copyleft-Versionen dieser Lizenz, welche durch dieselbe Organisation veröffentlicht wird.

“Einbeziehen” bedeutet, ein Dokument zu veröffentlichen oder neu zu veröffentlichen, ganz oder teilweise, als Bestandteil eines anderen Dokuments.

Eine MMC ist “geeignet zur Relizenzierung”, wenn sie unter dieser Lizenz lizenziert wird, und wenn alle Werke, die zuerst unter dieser Lizenz irgendwo anders als auf der MMC veröffentlicht, und nachträglich ganz oder teilweise in der MMC einbezogen wurden, (1) keine Umschlagtexte oder unveränderliche Abschnitte hatten, und (2) folglich vor dem 1. November 2008 einbezogen wurden.

Betreiber eines MMC-Standortes kann eine MMC, enthalten im Standort unter CC-BY-SA des gleichen Standortes, jederzeit vor dem 1. August 2009 neu veröffentlichen, vorausgesetzt, die MMC ist für die Relizenzierung geeignet.

Anhang: Wie Sie diese Lizenz für Ihre Dokumente verwenden

Um diese Lizenz in einem Dokument, das Sie geschrieben haben, zu verwenden, nehmen Sie eine Kopie der Lizenz in das Dokument auf und setzen Sie die folgenden Urheberrechts- und Lizenzhinweise unmittelbar hinter das Titelblatt:

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”.

Wenn Sie unveränderliche Abschnitte, vordere Umschlagtexte und hintere Umschlagtexte haben, ersetzen Sie die Zeile ‘ohne ...Umschlagtexte.’ durch diese:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

Wenn Sie unveränderliche Abschnitte ohne Umschlagtexte haben oder eine andere Kombination der drei, vermischen Sie jene zwei Alternativen zu einer übereinstimmenden Situation.

Wenn Ihr Dokument nicht-triviale Beispiele eines Programmcodes enthält, empfehlen wir, diese Beispiele entsprechend unter einer freien Software-Lizenz ihrer Wahl, wie der GNU General Public License freizugeben, um deren Verwendung in freier Software zu gestatten.

.

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. Räumliche Unterstützung für Postgresql. <http://postgis.refractory.net/> , 2013.

-
- %%, 105
- Aktionen, 104
- apache, 160
- apache2, 160
- Arc/Info_ASCII_Grid, 139
- Arc/Info_Binary_Grid, 139
- ArcInfo_Binary_Coverage, 68
- Atlas_Generation, 265
- attribute table, 129
- Attribute_Actions, 104
- Attribute_Table, 254
- Attribute_Table_Selection, 129
- Ausdrücke, 110
- Ausgabe als Bild speichern, 20
- Avoid_Intersections_Of_Polygons, 119
- Beispielaktionen, 105
- Beschriftung, 41
- Browse_Maps, 63
- Calculator_Field, 135
- CAT, 151
- Categorized_Renderer, 85
- CGI, 160
- Colliding_labels, 93
- Color_interpolation , 144
- color_Ramp, 80
- colorBrewer, 80
- Comma Separated Values, 68
- Common_Gateway_Interface, 160
- Compose_Maps, 233
- Composer_Manager, 269
- Composer_Template, 234
- Contrast_enhancement , 142
- Coordinate_Reference_System, 155
- Create_Maps, 233
- Create_New_Layers, 127
- crossing the 180 degrees longitude line, 74
- CRS, 155
- CSV, 68, 122
- Current_Edits, 121
- Custom_color_Ramp, 80
- Custom_CRS, 60
- Darstellung anhalten, 34
- Darstellungsqualität, 35
- Datum_transformation, 61
- DB_Manager, 75
- Debian_Squeeze, 160
- default_CRS, 57
- Derived_Fields, 135
- Digitalisieren, 119
- Diskret, 144
- Displacement_plugin, 87
- Dokumentation, 7
- Drucken
 - Export_Map, 267
- Druckzusammenstellung Schnelldruck, 20
- editing, 117
- eine Aktion zu definieren, 104
- Elements_Alignment, 262
- EPSG, 57
- Equal_Interval, 85
- Erdas Imagine, 139
- Erweiterungen , 271
- ESRI, 65
- European_Petroleum_Search_Group, 57
- Export_as_image, 268
- Export_as_PDF, 268
- Export_as_SVG, 268
- Fangen, 117
- Farabbildung, 144
- FastCGI, 160
- Field_Calculator, 135
- Field_Calculator_Functions, 111
- Forschungswerkzeuge, 290
- fTools Funktionen, 289
- GDAL, 139
- Georeferenzierwerkzeuge, 296
- GeoTIFF, 139
- GeoTiff, 139
- GiST (Generalized Search Tree) index, 73
- Gitter
 - Grids
 - Map_Grid, 241
- GML, 151
- Gradient_color_Ramp, 80
-

- Graduated_Renderer, 85
- GRASS, 177, *see* Creating new vectors;editing;creating a new layer
 - attribute linkage, 182
 - attribute storage, 182
 - category settings, 183
 - digitizing tools, 182
 - display results, 188, 189
 - region, 185
 - region display, 185
 - region editing, 185
 - snapping tolerance, 184
 - symbolology settings, 184
 - table editing, 184
 - toolbox, 189
- GRASS toolbox, 185
 - Browser, 192
 - customize, 193
- GRASS vector data model, 181

- Hauptfenster, 21
- Heatmap Renderer, 89
- Hilfe, 33
- Histogramm, 146
- HTML_Frame, 260

- IGNF, 57
- Import_Maps, 63
- Institut_Geographique_National_de_France, 57
- InteProxy, 158
- Inverted_Polygon_Renderer, 87

- join, 107
- join layer, 107

- KBS, 57
- Knoten, 121
- Koordinatenbezugssystem, 57

- Layeranzeige kontrollieren, 33
- Layersichtbarkeit, 29
- Layout_Maps, 233
- Legende, 29
- Lesezeichen, 43
- Lizenzurkunde, 323
- load a shapefile, 66
- loading_raster, 139

- Maßstab, 34
- Maßstab berechnen, 32
- Maßstabsabhängige Layerdarstellung, 34
- Map overview, 45
- Map_Legend, 247
- Map_Navigation, 118
- Map_Template, 234
- MapInfo, 68
- Menüs, 22
- merge attributes of features, 126
- Merge_Attributes_of_Selected_Features, 126
- Merge_Selected_Features, 126
- Messen, 35
 - Flächen, 35
 - Linienlänge, 35
 - Winkel, 35
- Metadaten, 147
- mit den Pfeiltasten verschieben, 31
- MSSQL Spatial, 75
- Multi_Band_Raster , 141
- multipolygon, 124

- Natural_Breaks_(Jenks), 85
- New_GPX_Layer, 127, 129
- New_Shapefile_Layer, 127
- New_SpatialLite_Layer, 127
- New_Spatiallite_Layer, 127
- New_Temporary_Scratch_Layer, 129
- Node_Tool, 121
- Non_Spatial_Attribute_Tables, 131

- Objekte abfragen, 37
- OGC, 151
- OGR, 65
- OGR Simple Feature Library, 65
- ogr2ogr, 73
- Open_Geospatial_Consortium, 151
- OpenStreetMap, 70
- Optionen in der Kommandozeile, 17
- Oracle Spatial, 75
- OSM, 70

- Pan, 118
- pgsql2shp, 73
- Picture_database, 245
- Point_Displacement_Renderer, 87
- PostGIS, 70
- PostGIS spatial index, 73
- PostgreSQL, 70
- Pretty_Breaks, 85
- print_composer
 - tools, 233
- Proj.4, 60
- Proj4, 59
- Proj4_text, 59
- Projekte verschachteln, 43
- Projektionen, 57
- Proxy, 153
- proxy-server, 153
- Pyramiden, 146

- QGIS_mapserver, 158
- QGIS_Server, 160
- QSpatialite, 75
- Quantile, 85
- Query_Builder, 134

- Räumliche Lesezeichen
 - siehe Lesezeichen, 43
- Raster, 139

- Raster_Calculator, 148
- Relations, 131
- Renderer_Categorized, 85
- Renderer_Graduated, 85
- Renderer_Point_Displacement, 87
- Renderer_Single_Symbol, 83
- rendering update during drawing, 35
- Rendering_Mode, 238
- Rendering_Rule-based, 87
- Revert_Layout_Actions, 263
- ring polygons, 124
- Rotate_Point_symbols, 126
- Rotated_North_Arrow, 245
- Rule-based_Rendering, 87

- Scalebar
 - Map_Scalebar, 250
- Search_Radius, 118
- Secured_OGC_Authentication, 158
- Select_using_Query, 135
- SFS, 151
- Shapedatei, 65
- Shapefile_to_Postgis_Import_Tool, 315
- Shared_Polygon_Boundaries, 119
- shp2pgsql, 72
- Single_Band_Raster , 141
- Single_Symbol_Renderer, 83
- SLD, 160
- SLD/SE, 160
- Snapping_On_Intersections, 119
- Snapping_Tolerance, 117
- Spatialite, 75
- Spatialite_Manager, 75
- SPIT, 315
- Split_Features, 125
- SQLite, 75
- SRS, 155
- ST_Shift_Longitude, 74
- Stützpunkt, 121
- Stützpunkte, 121
- Symbolisierung, 92
- Symbologie, 141

- Tastenkürzel, 33
- Three_Band_Color_Raster, 141
- Tiger_Format, 68
- Toggle Editing, 120
- Topological_Editing, 119
- Transparenz, 145

- UK_National_Transfer_Format, 68
- US_Census_Bureau, 68

- WCS, 151, 158
- Web Coverage Service, 158
- Werkzeuggeste, 28
- Werkzeuggesten gestalten, 28
- WFS, 151, 159
- WFS-T, 159
- WFS_Transactional, 159
- WKT, 57, 122
- WMS, 151
- WMS-C, 155
- WMS_1.3.0, 158
- WMS_client, 151
- WMS_identify, 156
- WMS_layer_transparency, 155
- WMS_metadata, 157
- WMS_properties, 157
- WMS_tiles, 155
- WMTS, 155
- WMTS_client, 151
- Work_with_Attribute_Table, 129

- Zoom_In Zoom_Out, 118
- Zoomen mit dem Mause, 31