



---

# **QGIS User Guide**

*Release 2.14*

**QGIS Project**

08.08.2017



<b>1</b>	<b>Präambel</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Gebrauch der Dokumentation</b>	<b>3</b>
2.1	GUI Schreibstile . . . . .	3
2.2	Text oder Tastatur Schreibstile . . . . .	3
2.3	Betriebssystemspezifische Anweisungen . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Funktionalitäten</b>	<b>7</b>
4.1	Daten visualisieren . . . . .	7
4.2	Daten erkunden, abfragen und Karten layouts . . . . .	7
4.3	Daten erstellen, editieren, verwalten und exportieren . . . . .	8
4.4	Daten analysieren . . . . .	8
4.5	Karten im Internet veröffentlichen . . . . .	8
4.6	Erweiterte QGIS Funktionalität durch Erweiterungen . . . . .	8
4.7	Python-Konsole . . . . .	9
4.8	Bekannte Probleme . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Was ist neu in QGIS 2.14</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Der erste Einstieg</b>	<b>13</b>
6.1	Installation . . . . .	13
6.2	QGIS starten . . . . .	14
6.3	Beispielsitzung: Laden von Raster- und Vektorlayern . . . . .	17
6.4	QGIS Projekte . . . . .	18
6.5	Ausgabe . . . . .	19
<b>7</b>	<b>QGIS GUI</b>	<b>21</b>
7.1	Menüleiste . . . . .	22
7.2	Bedienfelder und Werkzeugkästen . . . . .	30
7.3	Kartenfenster . . . . .	36
7.4	Statusleiste . . . . .	36
<b>8</b>	<b>Allgemeine Werkzeuge</b>	<b>39</b>
8.1	Tastenkürzel . . . . .	39
8.2	Hilfe . . . . .	39
8.3	Layeranzeige kontrollieren . . . . .	40
8.4	Farbauswahl . . . . .	41
8.5	Mischmodi . . . . .	42
8.6	Zoomen und Karte verschieben . . . . .	44
8.7	Messen . . . . .	45
8.8	Objekte auswählen und Auswahl aufheben . . . . .	46

8.9	Datendefinierte Übersteuerung Setup . . . . .	47
8.10	Objekte abfragen . . . . .	47
8.11	Beschriftungstools . . . . .	49
8.12	Räumliche Lesezeichen . . . . .	51
8.13	Layer/Gruppen einbinden . . . . .	52
8.14	Dekorationen . . . . .	52
8.15	Authentifizierung . . . . .	55
8.16	Layer als Datei speichern . . . . .	56
8.17	Verwendung von Variablen für dynamische Inhalte . . . . .	57
<b>9</b>	<b>QGIS Anpassung</b> . . . . .	<b>59</b>
9.1	Projekteigenschaften . . . . .	59
9.2	Optionen . . . . .	61
9.3	Anpassung . . . . .	70
<b>10</b>	<b>Arbeiten mit Projektionen</b> . . . . .	<b>73</b>
10.1	Überblick zur Projektionsunterstützung . . . . .	73
10.2	Bestimmung einer globalen Projektion . . . . .	73
10.3	On-The-Fly (OTF) Projektion . . . . .	75
10.4	Eigenes Koordinatenbezugssystem definieren . . . . .	77
10.5	Standard Datumtransformationen . . . . .	77
<b>11</b>	<b>QGIS Browser</b> . . . . .	<b>81</b>
11.1	QGIS Browser Elemente . . . . .	81
11.2	QGIS Browser als eine Stand-Alone-Anwendung . . . . .	82
<b>12</b>	<b>Arbeiten mit Vektordaten</b> . . . . .	<b>85</b>
12.1	Unterstützte Datenformate . . . . .	85
12.2	Die Symbolbibliothek . . . . .	100
12.3	Vektorlayereigenschaften . . . . .	107
12.4	Ausdrücke . . . . .	158
12.5	Mit Attributtabelle arbeiten . . . . .	170
12.6	Editierfunktionen . . . . .	180
12.7	Virtueller Layer . . . . .	196
<b>13</b>	<b>Arbeiten mit Rasterdaten</b> . . . . .	<b>199</b>
13.1	Arbeiten mit Rasterdaten . . . . .	199
13.2	Dialogfenster Rasterlayereigenschaften . . . . .	200
13.3	Rasteranalyse . . . . .	209
<b>14</b>	<b>Arbeiten mit OGC Daten</b> . . . . .	<b>213</b>
14.1	QGIS als OGC Datenclient . . . . .	213
14.2	QGIS als OGC Datenserver . . . . .	223
<b>15</b>	<b>Arbeiten mit GPS Daten</b> . . . . .	<b>235</b>
15.1	GPS Plugin . . . . .	235
15.2	Live GPS tracking . . . . .	239
<b>16</b>	<b>Authentifizierungssystem</b> . . . . .	<b>245</b>
16.1	Authentifizierungssystem Übersicht . . . . .	245
16.2	Benutzerauthentifizierung Workflows . . . . .	255
16.3	Sicherheitsüberprüfung . . . . .	274
<b>17</b>	<b>GRASS GIS Integration</b> . . . . .	<b>275</b>
17.1	Beispieldatensatz . . . . .	275
17.2	GRASS Layer visualisieren . . . . .	275
17.3	Daten in eine GRASS LOCATION importieren via drag and drop . . . . .	276
17.4	GRASS Daten im QGIS Browser bearbeiten . . . . .	276
17.5	GRASS Optionen . . . . .	276
17.6	GRASS Plugin starten . . . . .	276

17.7	GRASS Mapset öffnen . . . . .	277
17.8	Information zur GRASS-Datenbank . . . . .	277
17.9	Daten in eine GRASS LOCATION importieren . . . . .	278
17.10	Das GRASS Vektormodell . . . . .	280
17.11	Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen . . . . .	281
17.12	Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers . . . . .	281
17.13	Einstellung der GRASS Region . . . . .	284
17.14	Die GRASS Werkzeugkiste . . . . .	284
<b>18</b>	<b>QGIS Verarbeitung Umgebung</b>	<b>295</b>
18.1	Einführung . . . . .	295
18.2	Die Werkzeugkiste . . . . .	295
18.3	Die Grafische Modellierung . . . . .	309
18.4	Die Batch Processing Schnittstelle . . . . .	316
18.5	Verarbeitung Algorithmen von der Konsole aus verwenden . . . . .	318
18.6	Das Protokoll . . . . .	324
18.7	Schreiben neuer Verarbeitungsalgorithmen wie Python-Skripte . . . . .	325
18.8	Umgang mit Daten die durch den Algorithmus erzeugt wurden . . . . .	327
18.9	Die Kommunikation mit dem Benutzer . . . . .	327
18.10	Ihre Skripte dokumentieren . . . . .	328
18.11	Beispielskripte . . . . .	328
18.12	Bewährte Verfahren für das Schreiben von Skript-Algorithmen . . . . .	328
18.13	Pre- und Post-execution Script Hooks . . . . .	329
18.14	Konfiguration externer Anwendungen . . . . .	329
18.15	Der QGIS Commander . . . . .	337
<b>19</b>	<b>Druckzusammenstellung</b>	<b>339</b>
19.1	Überblick über die Druckzusammenstellung . . . . .	339
19.2	Zusammenstellungselemente . . . . .	349
19.3	Eine Ausgabe erzeugen . . . . .	383
<b>20</b>	<b>Erweiterungen</b>	<b>389</b>
20.1	QGIS Plugins . . . . .	389
20.2	Kern-Plugins verwenden . . . . .	394
20.3	Koordinaten aufnehmen Plugin . . . . .	395
20.4	DB Manager Plugin . . . . .	395
20.5	Dxf2Shape Konverter Plugin . . . . .	398
20.6	eVis Plugin . . . . .	398
20.7	fTools Plugin . . . . .	411
20.8	GDALTools Plugin . . . . .	414
20.9	Geometrieprüfung Plugin . . . . .	418
20.10	Geometriefang Plugin . . . . .	421
20.11	Georeferenzier Plugin . . . . .	421
20.12	Heatmap-Erweiterung . . . . .	426
20.13	Interpolationsplugin . . . . .	428
20.14	MetaSearch Katalog Client . . . . .	431
20.15	Offline-Bearbeitung Plugin . . . . .	437
20.16	Oracle-Spatial-GeoRaster Plugin . . . . .	438
20.17	Rastergeländeanalyse-Erweiterung . . . . .	441
20.18	Straßengraph Plugin . . . . .	442
20.19	Räumliche Abfrage Plugin . . . . .	443
20.20	Topologieprüfung Erweiterung . . . . .	445
20.21	Zonenstatistikerweiterung . . . . .	447
<b>21</b>	<b>Hilfe und Support</b>	<b>449</b>
21.1	Mailinglisten . . . . .	449
21.2	IRC . . . . .	450
21.3	BugTracker . . . . .	451
21.4	Blog . . . . .	451

21.5	Plugins	451
21.6	Wiki	451
<b>22</b>	<b>Anhang</b>	<b>453</b>
22.1	GNU General Public License	453
22.2	GNU Free Documentation License	457
<b>23</b>	<b>Literatur und Internetreferenzen</b>	<b>465</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>467</b>

---

## Präambel

---

Dieses Werk ist das offizielle Handbuch zur Benutzung und Installation der Software QGIS. Die in diesem Werk genannten Soft- und Hardwarebezeichnungen sind in den meisten Fällen auch eingetragene Warenzeichen und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen. QGIS ist unter der GNU General Public License veröffentlicht. Weitere Informationen finden Sie auf der Quantum GIS 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.

Dieses Dokument wurde mit reStructuredText gesetzt. Es ist als reST Quellcode erhältlich unter [github](#) und kann online als HTML und PDF unter <http://www.qgis.org/en/docs/> angeschaut bzw. heruntergeladen werden. Weitere Informationen darüber wie Sie an diesem Dokument mitwirken und übersetzen können finden Sie auf <http://qgis.org/en/site/getinvolved/index.html>.

### 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*
- Werkzeug:  Rasterlayer hinzufügen
- Knopf : **[Speicher als Standard]**
- Titel einer Dialogbox: *Layereigenschaften*
- Reiter: *Allgemein*
- Kontrollkästchen:  *Darstellen*
- Radiobutton:  *Postgis SRID*  *EPSG ID*
- Wähle eine Zahl:
- Wähle ein Wort:
- Suche nach einer Datei:
- Wähle eine Farbe:
- Schieberegler:
- Eingabetext:

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

### 2.2 Text oder Tastatur Schreibstile

Dieses Handbuch enthält auch Stile die sich auf Texte, Tastaturbefehle und Codes beziehen um verschiedene Einheiten, wie Klassen und Methoden anzuzeigen. Diese Stile entsprechen nicht dem tatsächlichen Aussehen von Texten oder Codezeilen innerhalb von QGIS.

- Querverweise: <http://qgis.org>
- Tastenkombinationen: Drücken Sie `Strg+B`, was heisst dass Sie die `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 Sequenzen und kleine Textzeilen werden wie folgt formatiert: Klicken Sie   Datei **X** QGIS → QGIS beenden. Dies beschreibt dass Sie unter Linux, Unix und Windows Betriebssystemen erst das Datei-Menü und dann 'QGIS beenden' klicken sollen während Sie unter dem Macintosh OS X Betriebssystem erst das QGIS-Menü klicken und dann 'Verlassen' klicken sollen.

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 (<https://www.qt.io>) and C++. This means that QGIS feels snappy and has a pleasing, easy-to-use graphical user interface (GUI).

QGIS soll ein einfach zu benutzendes GIS sein und grundlegende GIS-Funktionalitäten bieten. Das anfängliche Ziel bestand darin, einen einfachen Geo-Datenviewer zu entwickeln. Dieses Ziel wurde bereits mehr als erreicht, so dass QGIS mittlerweile von vielen Anwendern für ihre tägliche Arbeit eingesetzt wird. QGIS unterstützt eine Vielzahl von Raster- und Vektorformaten. Mit Hilfe der Plugin-Architektur können weitere Funktionalitäten einfach ergänzt werden.

QGIS wird unter der GNU Public License (GPL) herausgegeben. Für die Entwicklung des Programms bedeutet dies das Recht, den Quellcode einzusehen und entsprechend der Lizenz verändern zu dürfen. Für die Anwendung der Software ist damit garantiert, dass GIS kostenfrei aus dem Internet heruntergeladen, genutzt und weitergegeben werden kann. Eine vollständige Kopie der Lizenz ist dem Programm beigelegt und kann auch im Appendix *GNU General Public License* eingesehen werden.

---

### **Tipp: Aktuellste Dokumentation**

Die aktuellste Version dieses Dokuments können Sie immer im Dokumentationsbereich der QGIS Internetseite unter <http://www.qgis.org/en/docs/> finden.

---



---

## Funktionalitäten

---

QGIS bietet viele allgemeine GIS Funktionen die durch Kernfunktionen und Erweiterungen bereitgestellt werden. Eine kurze Zusammenfassung von sechs allgemeinen Kategorien von Funktionen und Erweiterungen wird unten dargestellt, gefolgt von ersten Einblicken in die integrierte Python-Konsole.

### 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 layouten

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

- Datendefiniertes Beschriften von Objekten
- 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

Sie können Vektor- und Rasterlayer erstellen, bearbeiten und in zahlreiche Formate exportieren. QGIS bietet die folgenden an:

- 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 mit erweiterten Funktionen um Stile und Plugins zu exportieren und CAD-ähnliche Funktionen auszuführen

### 4.4 Daten analysieren

Sie können räumliche Datenanalysen auf räumliche Datenbanken und andere OGR-unterstützte Formate anwenden. QGIS bietet zur Zeit Vektoranalysen, Sampling, Geoverarbeitung sowie Geometrie und Datenbankmanagementwerkzeuge. Sie können auch die integrierten GRASS Werkzeuge, die die komplette GRASS Funktionalität von mehr als 400 Modulen beinhalten, benutzen. (Siehe Kapitel *GRASS GIS Integration* ). Oder Sie arbeiten mit dem Verarbeitungs Plugin, das eine mächtige räumliche Analyseumgebung zur Verfügung stellt mit dem man native oder Drittanbieter-Algorithmen aus QGIS heraus aufrufen kann, z.B. GDAL, SAGA, fTools und weitere. (Siehe Kapitel *Einführung*.)

### 4.5 Karten im Internet veröffentlichen

QGIS kann als WMS, WMTS, WMS-C oder WFS und WFS-T Client und als WMS, WCS oder WFS Server benutzt werden. (Siehe Kapitel *Arbeiten mit OGC Daten*.) Zusätzlich können Sie Ihre Daten im Internet veröffentlichen in dem Sie einen mit UMN MapServer oder GeoServer installierten Webserver verwenden.

### 4.6 Erweiterte QGIS Funktionalität durch Erweiterungen

QGIS kann an Ihre speziellen Bedürfnisse mit seiner erweiterbaren Pluginarchitektur und Bibliotheken die zum Erstellen von Plugins benutzt werden können angepasst werden. Sie können sogar neue Anwendungen mit C++ oder Python erstellen!

## 4.6.1 Kern Plugins

Kernplugins sind:

1. Koordinaten aufnehmen (Nehmen Sie Mauskoordinaten in verschiedenen KBS auf)
2. DB Manager (Austauschen, Bearbeiten und Darstellen von Layern und Tabellen; Ausführen von SQL Abfragen.
3. Dxf2Shp-Konverter (DXF Dateien zu Shapedateien konvertieren)
4. eVis (Events visualisieren)
5. fTools (Vektordaten analysieren und verwalten)
6. GDALTools (Integration von GDALTools in 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 Katalog 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. Topologie-Prüfung (Topologische Fehler in Vektorlayern finden)
20. Zonenstatistikerweiterung ( Berechnet Anzahl, Summe und Mittel eines Rasters für jedes Polygon eines Vektorlayers)

## 4.6.2 Externe Python Plugins

QGIS bietet eine steigende Anzahl von externen Python Plugins, die von der Community bereitgestellt werden, an. Diese Plugins werden in dem offiziellen Plugins Repository vorgehalten und können auf einfache Art und Weise mit der Python Plugin Installation installiert werden. Siehe Kapitel *Der Erweiterungen Dialog*.

## 4.7 Python-Konsole

Um Skripte zu erstellen ist es möglich die integrierte Python-Konsole zu benutzen die mit dem Menü *Erweiterungen* → *Python-Konsole* geöffnet werden kann. Die Konsole öffnet sich als nicht-modales Utility-Fenster. Für das Zusammenspiel mit der QGIS Umgebung gibt es die `qgis.utils iface` Variable, die eine Instanz von `QgsInterface` ist. Diese Schnittstelle ermöglicht den Zugang zum Kartenfenster, Menüs, Werkzeugleisten und anderen Teilen der QGIS Anwendung.

Weitere Informationen zum Arbeiten mit der Python-Konsole und das Programmieren von QGIS Plugins und Anwendungen finden Sie unter *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
```

Sie können die aktuell zulässige Anzahl von geöffneten Dateien pro Prozess mit dem folgenden Befehl in der Konsole sehen

```
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>

---

## Was ist neu in QGIS 2.14

---

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

Diese Version enthält hunderte Fehlerkorrekturen und viele neue Funktionen und Verbesserungen die in diesem Handbuch beschrieben werden. Sie können dazu auch den visuellen Changelog unter <http://changelog.linfiniti.com/qgis/version/21/> überprüfen.

- <http://qgis.org/en/site/forusers/visualchangelog210/index.html>
- <http://qgis.org/en/site/forusers/visualchangelog212/index.html>
- <http://qgis.org/en/site/forusers/visualchangelog214/index.html>



---

## Der erste Einstieg

---

Dieses Kapitel gibt einen schnellen Überblick über das Installieren von QGIS, einige Beispieldaten von der QGIS Internetseite und das erste Starten sowie eine einfache Sitzung bei der Raster- und Vektorlayer visualisiert werden.

### 6.1 Installation

Die Installation von QGIS ist sehr einfach. Für MS Windows und Mac OS X sind Standardinstallationspakete erhältlich. Für viele GNU/Linux Betriebssysteme stehen Binärpakete (rpm und deb) oder Softwarepakete die Ihrem Installationsmanager hinzugefügt werden können zur Verfügung. Holen Sie sich die neuesten Informationen über Binärpakete von der QGIS Internetseite unter <http://download.qgis.org>.

#### 6.1.1 Kompilieren des Quellcodes

Wenn Sie QGIS aus dem Quellcode installieren, lesen Sie bitte die Installationsanweisungen. Diese sind mit dem QGIS Quellcode in einer Datei mit dem Namen `INSTALL` vertrieben. Sie können Sie auch online unter <http://htmlpreview.github.io/?https://raw.githubusercontent.com/qgis/QGIS/master/doc/INSTALL.html> finden.

#### 6.1.2 Installation auf externen Medien

Unter QGIS können Sie eine `--configpath` Einstellung definieren die den Standardpfad für die Benutzerkonfiguration überschreibt (z.B. `~/qgis2` unter Linux) und **QSettings** zwingt dieses Verzeichnis zu benutzen. So können Sie z.B. eine QGIS Installation auf einem Flashlaufwerk mit allen Plugins und Einstellungen durchführen. Siehe Kapitel *Menü System* für zusätzliche Informationen.

#### 6.1.3 Beispieldaten

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

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

- bereits auf Ihrem Rechner vorhandene GIS Daten verwenden
- Den QGIS Beispieldatensatz nachträglich von [http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis\\_sample\\_data.zip](http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis_sample_data.zip) herunterladen
- QGIS deinstallieren, wieder neu installieren und dabei die entsprechende Option auswählen, wenn die oben angesprochenen Optionen nicht funktionieren.

 Für GNU/Linux und Mac OSX wird momentan noch kein fertiges Installationspaket für den Beispieldatensatz als rpm, deb or dmg bereitgestellt. Sie müssen die Datei `qgis_sample_data` als ZIP- oder TAR-Archiv von der URL [http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis\\_sample\\_data.zip](http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis_sample_data.zip) herunterladen und auf Ihrem Rechner entpacken.

Der QGIS Beispieldatensatz enthält Geodaten von Alaska und deckt sämtliche Übungen und Screenshots dieser Dokumentation ab, inklusive einer kleinen GRASS GIS Datenbank. Das Koordinatenbezugssystem ist Albers Equal Area mit der Maßeinheit 'feet' (EPSG-Code 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]]
```

Wenn Sie QGIS überwiegend als grafische Benutzeroberfläche für GRASS GIS verwenden möchten, finden Sie weitere GRASS GIS Beispiel-Locations (z.B. Spearfish oder South Dakota) auf der offiziellen GRASS Website unter der URL: <http://grass.osgeo.org/download/sample-data/>.

## 6.2 QGIS starten

### 6.2.1 QGIS starten und beenden

QGIS wird gestartet, wie Sie es üblicherweise für irgendeine andere Anwendung auch auf Ihrer Plattform kennen. Das bedeutet, Sie können QGIS öffnen indem Sie:

- `qgis` in die Kommandozeile eintippen, vorausgesetzt, QGIS wurde ihrem PFAD hinzugefügt oder Sie befinden sich im Installationsordner
- benutzen  das Anwendungsmenü, wenn Sie eine Binärversion nutzen,  das Startmenü oder  das Dock
- Doppelklicken Sie das QGIS Icon oder die Desktop Verknüpfung
- Doppelklicken Sie eine existierendes QGIS Projekt (`.qgs`) Datei. Nehmen Sie zur Kenntnis, dass dies ebenfalls das Projekt öffnen wird

Um QGIS zu stoppen, klicken Sie:

-   die Menüoptionen *Projekt* → *QGIS beenden* oder benutzen Sie das Tastenkürzel `Strg+Q`
-  *QGIS* → *QGIS beenden*, oder benutzen Sie das Tastenkürzel `Ctrl+Q`
- oder benutzen Sie das rote Kreuz in der rechten, oberen Ecke des Hauptinterface der Anwendung.

## 6.2.2 Optionen der Kommandozeile

In vorherigen Abschnitten haben Sie gelernt, wie man QGIS startet. Sie werden sehen, dass QGIS darüber hinaus noch eine Reihe von Kommandozeilenoptionen zur Verfügung stellt.

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

```
qgis --help
QGIS - 2.6.0-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
  [--noverversioncheck]  don't check for new version of QGIS at startup
  [--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
  [--authdbdirectory path] use the given directory for authentication database
  [--code path]          run the given python file on load
  [--defaultui]          start by resetting user ui settings to default
  [--dxf-export filename.dxf] emit dxf output of loaded datasets to given file
  [--dxf-extent xmin,ymin,xmax,ymax] set extent to export to dxf
  [--dxf-symbology-mode none|symbolayer|feature] symbology mode for dxf output
  [--dxf-scale-denom scale] scale for dxf output
  [--dxf-encoding encoding] encoding to use for dxf output
  [--dxf-preset visibility-preset] layer visibility preset to use for dxf output
  [--help]               this text
  [--]                   treat all following arguments as FILES

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

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

---

#### Kommandozeilenoption `--snapshot`

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

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

#### Kommandozeilenoption `--lang`

Basierend auf Ihrem Standort wählt QGIS die korrekte Lokalisation. Wenn Sie Ihre Sprache ändern möchten,

können Sie einen Sprachcode angeben. Zum Beispiel `qgis --lang it` startet QGIS in italienischer Sprache.

### **Kommandozeilenoption** `--project`

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

### **Kommandozeilenoption** `---extent`

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

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

### **Kommandozeilenoption** `--nologo`

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

### **Kommandozeilenoption** `--noversioncheck`

Beim Start nicht auf neue QGIS Versionen überprüfen.

### **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`

Sie können Mehrfachkonfigurationen durchführen und entscheiden welche Sie verwenden wollen wenn Sie QGIS unter Verwendung dieser Option starten. Unter *Optionen* können Sie überprüfen wo das Betriebssystem die Einstellungen speichert. Derzeit gibt es noch keine Möglichkeit die Datei festzulegen, in die die Einstellungen gespeichert werden. Aus diesem Grund können Sie eine Kopie der Originaldatei machen und sie umbenennen. Die Option legt den Pfad zum Verzeichnis mit Einstellungen fest. Wenn Sie zum Beispiel die `/path/to/config/QGIS/QGIS2.ini` Einstellungen verwenden wollen verwenden Sie die Option:

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

### **Kommandozeilenoption** `--configpath`

Diese Option ähnelt der vorangegangenen, überschreibt jedoch den Standardpfad (`~/qgis2`) für die Benutzerkonfiguration und zwingt **QSettings** dieses Verzeichnis zu verwenden. So kann der Benutzer z.B. eine QGIS-Installation mit allen Erweiterungen und Einstellungen auf einem USB-Stick transportieren.

### **Kommandozeilenoption** `--authdbdirectory`

Diese Option ist wieder ähnlich zu der oben, aber hier definieren Sie den Pfad zu dem Verzeichnis, wo die Authentifizierungsdatenbank gespeichert werden soll.

### **Kommandozeilenoption** `-code`

Diese Option kann verwendet werden um eine vorgegebene Python-Datei direkt nachdem QGIS gestartet hat auszuführen.

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)
```

Angenommen Sie befinden sich in dem Verzeichnis wo sich die Datei `load_alaska.py` befindet, können Sie QGIS starten, die Rasterdatei `file:landcover.img` laden und dem Layer den Namen 'Alaska' geben in dem Sie den folgenden Befehl benutzen: `qgis --code load_alaska.py`

#### Kommandozeilenoption `--dxf-*`

Diese Option kann dafür benutzt werden, QGIS Projekte in eine DXF Datei zu exportieren. Mehrere Optionen sind verfügbar:

- `-dxf-export`: der DXF Dateiname in den die Layer exportiert werden;
- `-dxf-extent`: die Ausdehnung der entgültigen DXF Datei;
- `-dxf-symbology-mode`: mehrere Werte können hier verwendet werden: keine (no symbology), Symbollayer (Symbollayer Symbologie), Funktion (Funktion Symbologie);
- `-dxf-scale-deno`: der Nenner des Maßstabs von der Symbolik;
- `-dxf-encoding`: die Dateikodierung;
- `-dxf-preset`: wählen Sie sichtbare Voreinstellungen. Diese Voreinstellungen sind in dem Ebenenverzeichnis definiert, siehe [Layerfenster](#).

## 6.3 Beispielsitzung: Laden von Raster- und Vektorlayern

Nachdem Sie QGIS installiert und den Beispieldatensatz heruntergeladen und entpackt haben, beginnen wir mit einer einfachen und kurzen Beispielsitzung. Ziel ist es, einen Raster- und einen Raster- und einen Vektorlayer zu laden. Wir benutzen:

- den `landcover` Rasterlayer i.e., `qgis_sample_data/raster/landcover.img`
- und den `lakes` Vektorlayer i.e., `qgis_sample_data/gml/lakes.gml`.

1. Starten Sie QGIS wie in [QGIS starten und beenden](#) gesehen

2. Klicken Sie auf  Rasterlayer hinzufügen.

3. Wechseln Sie in den Ordner `qgis_sample_data/raster/`, wählen Sie die ERDAS IMG Datei `landcover.img` und klicken Sie auf **[Öffnen]**.

4. 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)**.

5. Nun drücken Sie auf  Vektorlayer hinzufügen.

6.  *Datei* sollte ausgewählt sein als *Quellentyp* in dem *Vektorlayer hinzufügen* Dialog. Klicken Sie jetzt **[Durchsuchen]** um den Vektorlayer auszusuchen.

7. Wechseln Sie in den Ordner `qgis_sample_data/gml/`, wählen Sie 'Geography Markup Language [GML] [OGR] (.gml,.GML)' aus dem *Filter*  Pulldown Menü, dann wählen Sie die GML Datei `lakes.gml` und klicken auf **[Öffnen]**. Im Dialog *Vektorlayer hinzufügen* dann nochmal auf **[OK]** klicken. Der *Koordinatenbezugssystem-Auswahl* Dialog öffnet sich mit ausgewähltem *NAD27 / Alaska Albers*; klicken Sie **[OK]**.

8. Zoomen Sie in einen Bereich in dem sich ein paar Seen befinden.

9. Doppelklicken Sie auf `lakes` in der Legende. Der Dialog *Layereigenschaften* öffnet sich.

10. Klicken Sie auf das Menü *Stil* und wählen Sie Blau als Füllfarbe.

11. Klicken Sie auf die *Beschriftungen* Registerkarte und wählen Sie *Diesen Layer beschriften* in dem Drop-down-Menü um die Beschriftung zu aktivieren. Danach aus der *Beschriften mit Liste*, wählen Sie das `NAMES` Feld als das Feld, welches die Beschriftung enthält.

12. Um die Lesbarkeit der Beschriftungen zu verbessern können Sie einen weißen Puffer um sie bilden indem Sie links "Buffer" klicken, das Kontrollkästchen  *Textpuffer zeichnen* aktivieren und 3 als Puffergröße wählen.
13. Drücken Sie nun auf den Knopf [**Anwenden**], prüfen Sie, ob das Ergebnis gut aussieht und bestätigen Sie dann mit einem Klick auf [**OK**].

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

## 6.4 QGIS Projekte

Der Status einer gerade laufenden QGIS-Sitzung wird als Projekt bezeichnet. Sie können in QGIS immer nur an einem Projekt zur Zeit arbeiten. Einstellungen beziehen sich daher immer auf ein bestimmtes Projekt oder dienen als Standard-Einstellung für ein neues Projekt (vgl. Abschnitt *Optionen*). QGIS kann den aktuellen Status eines Projektes in einer Projektdatei speichern. Wählen Sie dazu in der Menüleiste: *Projekt* →  *Speichern* or *Projekt* →  *Speichern als...* Wenn die geladene Projektdatei auf der Festplatte zwischenzeitlich geändert wurde, wird QGIS sie standesgemäß fragen, ob die Änderungen in der Projektdatei überschrieben werden sollen. Dieses Verhalten wird durch das Kontrollkästchen  *Bei Bedarf nachfragen, ob geänderte Projekte und Datenquellen gespeichert werden sollen* unter *Einstellungen* → *Optionen* → *Allgemein* eingestellt.

Gespeicherte QGIS Projekte können anhand von *Projekt* →  *Öffnen...*, *Projekt* → *Neu aus Vorlage* oder *Projekt* → *Zuletzt verwendetes* →.

Beim starten wird eine Liste mit Screenshots und Pfad der meist genutzten Projekte (bis zu zehn) gezeigt, statt einem weißen, leeren Kartenhintergrund. Das ist ein praktischer und schneller Weg sich dran zu erinnern worum es in einem Projekt geht und ein Doppelklick öffnet ein Projekt. Wenn Sie bereit sind ein neues Projekt zu erstellen, fügen Sie neue Layer hinzu und die Liste verschwindet.

Wenn Sie Ihre Sitzung löschen wollen und neu starten wählen Sie *Projekt* →  *Neu*. Jede dieser Menüoptionen wird Sie auffordern das bestehende Projekt zu speichern seit es geöffnet wurde oder zuletzt gespeichert wurde.

In einer Projektdatei sind folgenden Informationen gespeichert:

- Hinzugefügte Layer
- Welche Layer können abgefragt werden
- Layereigenschaften, inklusive Symbologie und Styles
- Projektion für das Kartenfenster
- Zuletzt gewählte Ausdehnung im Kartenfenster
- Druckzusammenstellungen
- Druckzusammenstellungen Elemente mit Einstellungen
- Druckzusammenstellungen Atlas Einstellungen
- Digitalisierungseinstellungen
- Tabellen Beziehungen
- Projekt Markos
- Projekt Vorgabestile
- Erweiterungseinstellungen
- QGIS Server-Einstellungen von dem OWS Registerkarte in den Projekteigenschaften
- Abfragen gespeichert im DB Manager

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

Immer wenn Sie in QGIS ein Projekt speichern, wird ein Backup von der Projektdatei mit der Ausdehnung `.qgs~` erstellt.

## 6.5 Ausgabe

Es gibt viele Wege eine Ausgabe von Ihrer QGIS Sitzung zu erzeugen. Einen Weg haben Sie bereits in Abschnitt *QGIS Projekte* gezeigt. Hier finden Sie ein Beispiel Ausgabedateien auf andere Art und Weise zu erzeugen:

- Menüoptionen *Projekt* →  *Bild speichern als...* öffnet einen Dateidialog indem Sie den Namen, Pfad und Bildtyp (PNG oder JPG Format) auswählen. Eine World-Datei mit der Ausdehnung `PNGW` oder `JPGW`, die im gleichen Ordner abgelegt wird, georeferenziert das Bild.
- Menüoption *Projekt* → *DXF Export...* öffnet einen Dialog in dem Sie den 'Darstellungsmodus', den 'Darstellungsmaßstab' und Vektorlayer, die Sie in DXF exportieren wollen, definieren können.
- Menüoption *Projekt* →  *Neue Druckzusammenstellung...* öffnet einen Dialog in dem Sie das aktuelle Kartenfenster gestalten und drucken können (siehe Kapitel *Druckzusammenstellung*).



## QGIS GUI

Beim Öffnen von QGIS öffnet sich die grafische Benutzeroberfläche wie in der Abbildung zu sehen (die Nummern 1 bis 5 in gelben Kreisen werden unten erläutert).

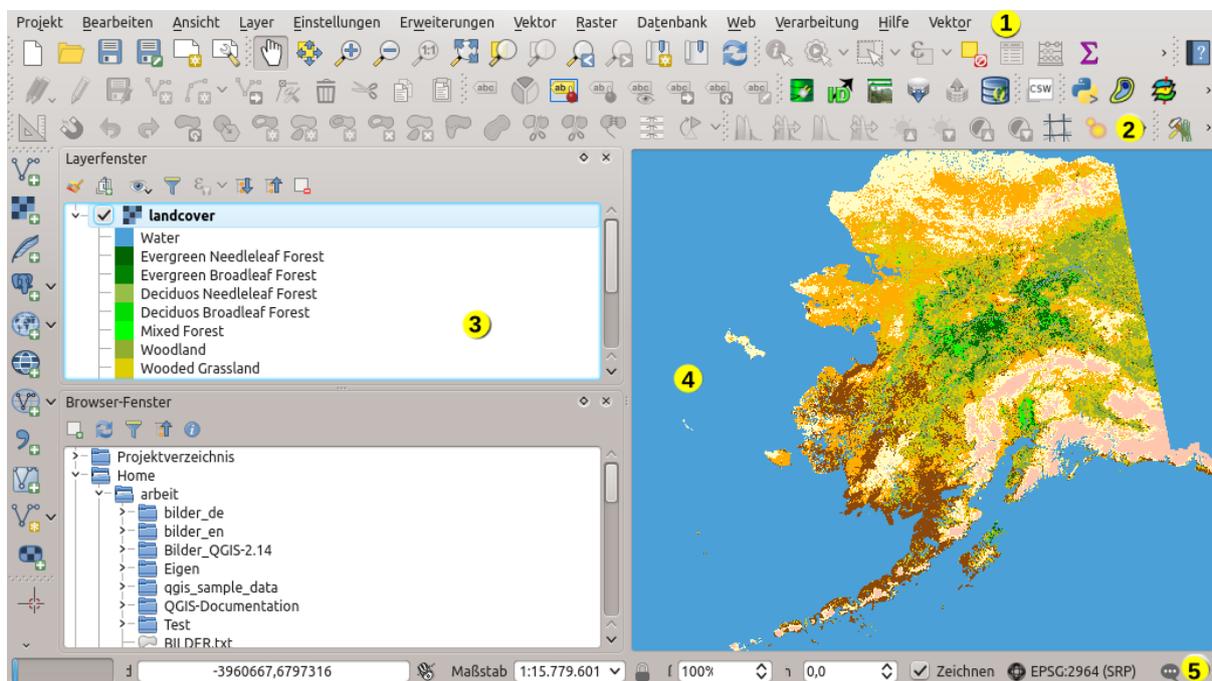


Figure 7.1: QGIS GUI mit Alaskabeispieldatensatz

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

Die QGIS GUI ist in fünf Bereiche unterteilt:

1. Menüleiste
2. Werkzeugkästen
3. Bedienfelder
4. Kartenfenster
5. Statusleiste

Diese fünf Komponenten der QGIS-Schnittstelle werden in den folgenden Abschnitten detaillierter beschrieben. Zwei weitere Abschnitte stellen die Tastenkürzel und das Hilfemenu vor.

## 7.1 Menüleiste

Die Menüleiste bietet Zugriff auf verschiedene Anwendungen mit Hilfe eines hierarchischen Menüs. Das Hauptmenü mit einer kurzen Beschreibung der enthaltenen Funktionen wird hier zusammen mit dem jeweiligen Icon, das auch in der Werkzeugleiste zu finden ist und dem Tastenkürzel aufgelistet. Die Tastenkürzel stellen dabei die Standardeinstellung dar und können im Menü *Einstellungen* → *Tastenkürzel festlegen* definiert werden.

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 *Werkzeugkästen*.

**Bemerkung:** QGIS ist eine Cross-Plattform Anwendung, was bedeutet, dass es Ihnen die selben Werkzeuge anbietet, diese jedoch in unterschiedlichen Menüs, entsprechend dem spezifischen Betriebssystem zugeordnet sind. Die Listen unten zeigen die häufigsten Lagen und präzisiert, wenn es sich um eine Variation handelt.

### 7.1.1 Projekt

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 <i>Neu</i>	Ctrl+N	siehe <i>QGIS Projekte</i>	<i>Projekt</i>
 <i>Öffnen</i>	Strg+O	siehe <i>QGIS Projekte</i>	<i>Projekt</i>
<i>Neu aus Vorlage</i> →		siehe <i>QGIS Projekte</i>	
<i>Zuletzt verwendetes</i> →		siehe <i>QGIS Projekte</i>	
 <i>Speichern</i>	Strg+S	siehe <i>QGIS Projekte</i>	<i>Projekt</i>
 <i>Speichern als...</i>	Strg+Shift+S	siehe <i>QGIS Projekte</i>	<i>Projekt</i>
 <i>Bild speichern als...</i>		siehe <i>Ausgabe</i>	
<i>DXF Export...</i>		siehe <i>Ausgabe</i>	
 <i>Projekteigenschaften...</i>	Strg+Shift+P	siehe <i>QGIS Projekte</i>	
 <i>Neue Druckzusammenstellung</i>	Strg+P	siehe <i>Druckzusammenstellung</i>	<i>Projekt</i>
 <i>Druckzusammenstellungen verwalten..</i>		siehe <i>Druckzusammenstellung</i>	<i>Projekt</i>
<i>Druckzusammenstellungen</i> →		siehe <i>Druckzusammenstellung</i>	
 <i>QGIS beenden</i>	Strg+Q		

Unter **X** Mac OSX, entspricht der *QGIS beenden* Befehl *QGIS* → *QGIS beenden* (Cmd+Q).



## 7.1.2 Bearbeiten

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 <i>Rückgängig</i>	Strg+Z	siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Wiederholen</i>	Strg+Shift+Z	siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Ausgewählte Objekte ausschneiden</i>	Strg+X	siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 <i>Objekte kopieren</i>	Strg+C	siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 <i>Objekte einfügen</i>	Strg+V	siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
<i>Objekte einfügen als →</i>		siehe <i>Mit Attributtabelle arbeiten</i>	
 <i>Objekt hinzufügen</i>	Strg+.	siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 <i>Objekte verschieben</i>		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 <i>Ausgewähltes löschen</i>		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 <i>Objekte verschieben</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Objekt vereinfachen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Ring hinzufügen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Teil hinzufügen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Ring füllen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Ring löschen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Teil löschen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Objekte überarbeiten</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Linie versetzen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Objekte trennen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Teile zerlegen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Gewählte Objekte verschmelzen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Attribute gewählter Objekte vereinen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte Digitalisierung</i>
 <i>Knotenwerkzeug</i>		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 <i>Punktsymbole drehen</i>		siehe <i>Erweiterte Digitalisierung</i>	<i>Erweiterte</i>

Nach dem Sie auf das Icon  Bearbeitungsstatus umschalten gedrückt haben finden Sie das Objekt hinzufügen Icon im *Bearbeiten* Menü das abhängig vom Layertyp (Punkt, Linie oder Polygon) dargestellt wird.

### 7.1.3 Bearbeiten (extra)

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 Objekt hinzufügen		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 Objekt hinzufügen		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>
 Objekt hinzufügen		siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i>	<i>Digitalisierung</i>

### 7.1.4 Ansicht

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
Karte verschieben		siehe <i>Zoomen und Karte verschieben</i>	<i>Kartennavigation</i>
Karte zur Auswahl verschieben			<i>Kartennavigation</i>
Hineinzoomen	Strg++	siehe <i>Zoomen und Karte verschieben</i>	<i>Kartennavigation</i>
Herauszoomen	Strg+-	siehe <i>Zoomen und Karte verschieben</i>	<i>Kartennavigation</i>
Auswahl →		siehe <i>Objekte auswählen und Auswahl aufheben</i>	<i>Attribute</i>
Objekte abfragen	Strg+Shift+I	siehe <i>Objekte abfragen</i>	<i>Attribute</i>
Messen →		siehe <i>Messen</i>	<i>Attribute</i>
Statistische Zusammenfassung		siehe <i>Statistikfenster</i>	<i>Attribute</i>
Volle Ausdehnung	Strg+Shift+F		<i>Kartennavigation</i>
Auf den Layer zoomen			<i>Kartennavigation</i>
Zur Auswahl zoomen	Strg+J		<i>Kartennavigation</i>
Zoom zurück			<i>Kartennavigation</i>
Zoom vor			<i>Kartennavigation</i>
Auf eigene Auflösung zoomen			<i>Kartennavigation</i>
Dekorationen →		siehe <i>Dekorationen</i>	
Vorschaumodus →			
Kartenhinweise		siehe <i>PostGIS Layer laden</i>	<i>Attribute</i>
New Bookmark...	Strg+B	siehe <i>Räumliche Lesezeichen</i>	<i>Attribute</i>
Lesezeichen anzeigen	Strg+Shift+B	siehe <i>Räumliche Lesezeichen</i>	<i>Attribute</i>
Aktualisieren	F5		<i>Kartennavigation</i>
Bedienfelder →		siehe <i>Bedienfelder und Werkzeugkästen</i>	
Werkzeugkästen →		siehe <i>Bedienfelder und Werkzeugkästen</i>	
Volle Ausdehnung	F11		

Unter Linux KDE, *Bedienfelder →*, *Symbolleisten →* und *Volle Ausdehnung* sind eher im *Einstellungen* -menü platziert. *Vorschaumodus →* ist nicht verfügbar unter Mac OS X.

### 7.1.5 Layer

Menüleiste	Tas-tenkürzel	Referenz	Werkzeu-geleiste
<p><i>Layer erzeugen</i> →</p> <p><i>Layer hinzufügen</i> →</p> <p><i>Eingebettete Layer und Gruppen... Aus Layerdefinitionsdatei hinzufügen...</i></p> <p> <i>Stil kopieren</i></p> <p> <i>Stil einfügen</i></p> <p> <i>Attributtabelle öffnen</i></p> <p> <i>Bearbeitungsstatus umschalten</i></p> <p> <i>Layeränderungen speichern</i></p> <p> <i>Aktuelle Änderungen</i> →</p> <p><i>Speichern als... Als Layerdefinitionsdatei speichern...</i></p> <p> <i>Layer/Gruppe löschen</i></p> <p> <i>Layer kopieren</i></p> <p><i>Maßstabsabhängige Sichtbarkeit des/der Layer setzen</i></p> <p><i>KBS von Layer(n) setzen</i></p> <p><i>Layer-KBS dem Projekt zuweisen</i></p> <p><i>Eigenschaften...</i></p> <p><i>Filter...</i></p> <p> <i>Beschriftung</i></p> <p> <i>Zur Übersicht hinzufügen</i></p> <p> <i>Alle zur Übersicht hinzufügen</i></p> <p> <i>Alle aus Übersicht entfernen</i></p> <p> <i>Alle Layer anzeigen</i></p> <p> <i>Alle Layer ausblenden</i></p> <p> <i>Ausgewählte Layer anzeigen</i></p> <p> <i>Ausgewählte Layer ausblenden</i></p>	<p>Strg+D</p> <p>Strg+Shift+C</p> <p>Strg+Shift+O</p> <p>Strg+Shift+U</p> <p>Strg+Shift+H</p>	<p>siehe <i>Neue Vektorlayer erstellen</i></p> <p>siehe <i>Unterstützte Datenformate</i></p> <p>siehe <i>Layer/Gruppen einbinden</i></p> <p>siehe <i>Layerereigenschaften speichern und teilen</i></p> <p>siehe <i>Layerereigenschaften speichern und teilen</i></p> <p>siehe <i>Mit Attributtabelle arbeiten</i></p> <p>siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i></p> <p>siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i></p> <p>siehe <i>Einen vorhandenen Layer editieren</i></p> <p>siehe <i>Layer als Datei speichern</i></p> <p>siehe <i>Vektorlayereigenschaften</i></p> <p>siehe <i>Abfrageeditor</i></p> <p>siehe <i>Menü Beschriftungen</i></p>	<p><i>Layer verwalten</i></p> <p><i>Layer verwalten</i></p> <p><i>Attribute</i></p> <p><i>Digitalisierung</i></p> <p><i>Digitalisierung</i></p> <p><i>Digitalisierung</i></p> <p><i>Layer verwalten</i></p> <p><i>Layer verwalten</i></p>

## 7.1.6 Einstellungen

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 <i>Benutzerkoordinatenbezugssystem...</i> <i>Stilmanager...</i>  <i>Tastenkürzel festlegen...</i>  <i>Anpassungen...</i>  <i>Optionen...</i> <i>Fangoptionen...</i>		siehe <i>Eigenes Koordinatenbezugssystem definieren</i> siehe <i>Die Stilverwaltung</i>  siehe <i>Anpassung</i> siehe <i>Optionen</i> siehe <i>Einstellen der Fangtoleranz und des Suchradius</i>	

Unter  Linux KDE, werden Sie mehr Werkzeuge in *Einstellungen* -menü finden wie *Projekteigenschaften*, *Bedienfelder* →, *Symbolleisten* → und *Volle Ausehnung*.

## 7.1.7 Erweiterungen

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 <i>Erweiterungen verwalten und installieren...</i> <i>Python-Konsole</i>	Strg+Alt+P	siehe <i>Der Erweiterungen Dialog</i>	

Wenn Sie QGIS das erste Mal starten werden nicht alle Erweiterungen geladen.

## 7.1.8 Vektor

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

Wenn Sie QGIS das erste Mal starten werden nicht alle Erweiterungen geladen.

## 7.1.9 Raster

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
<i>Rasterrechner...</i> <i>Raster ausrichten...</i>		siehe <i>Rasterrechner</i> siehe <i>Raster Ausrichtung</i>	

Wenn Sie QGIS das erste Mal starten werden nicht alle Erweiterungen geladen.

## 7.1.10 Datenbank

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
<i>Datenbank</i> →		Siehe <i>DB Manager Plugin</i>	<i>Datenbank</i>

Wenn Sie QGIS das erste Mal starten werden nicht alle Erweiterungen geladen.

### 7.1.11 Web

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

Wenn Sie QGIS das erste Mal starten werden nicht alle Erweiterungen geladen.

### 7.1.12 Verarbeitung

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 <i>Werkzeugkiste</i>		siehe <i>Die Werkzeugkiste</i>	
 <i>Grafische Modellierung...</i>		siehe <i>Die Grafische Modellierung</i>	
 <i>Protokoll...</i>		siehe <i>Das Protokoll</i>	
 <i>Optionen...</i>		siehe <i>Die Verarbeiten Umgebung konfigurieren</i>	
 <i>Ergebnisanzeige...</i>		siehe <i>Konfiguration externer Anwendungen</i>	
 <i>Commander</i>	Strg+Alt+M	siehe <i>Der QGIS Commander</i>	

Wenn Sie QGIS das erste Mal starten werden nicht alle Erweiterungen geladen.

### 7.1.13 Hilfe

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
 <i>Hilfe-Übersicht</i>	F1		<i>Direkthilfe</i>
 <i>Direkthilfe</i>	Shift+F1		<i>Direkthilfe</i>
<i>API Dokumentation</i>			
<i>Ein Problem melden</i>			
<i>Brauchen Sie professionelle Unterstützung?</i>			
 <i>QGIS-Homepage</i>	Strg+H		
 <i>Check QGIS Version</i>			
 <i>Über</i>			
 <i>QGIS-Sponsoren</i>			

### 7.1.14 QGIS

Dieses Menü ist nur unter **X** Mac OS X verfügbar und enthält einige ähnliche Befehle.

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz
<i>Preferences</i>		
<i>Über QGIS</i>		
<i>QGIS verbergen</i>		
<i>Show All</i>		
<i>Andere verbergen</i>		
<i>QGIS beenden</i>	Cmd+Q	

*Präferenzen* und *Über QGIS* sind die selben Befehle wie *Einstellungen* → *Optionen* und *Hilfe* → *Über*. *QGIS beenden* deckt sich mit *Projekt* → *QGIS schließen* unter der anderen Plattform.

## 7.2 Bedienfelder und Werkzeugkästen

Vom *Ansicht*-menü (*Einstellungen* unter KDE), können Sie QGIS Widgets an- und ausschalten (*Bedienfelder* →) oder Symbolleisten (*Symbolleisten* →). Sie können jede von ihnen (de-)aktivieren wie Sie möchten, wenn Sie in die Menüleiste rechtsklicken. Jedes Bedienfeld und jede Werkzeugkiste lässt sich verschieben und beliebig im QGIS Interface ablegen. Diese Liste kann mit der Aktivierung von *Kern- oder externen Plugins* erweitert werden.

### 7.2.1 Werkzeugkästen

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.

Jede Werkzeugleiste kann nach eigenen Wünschen verschoben werden und kann auch an bzw. ausgeschaltet werden, indem Sie mit der Maus in einen freien Bereich der Werkzeugleiste fahren und auf den rechten Mausknopf drücken.

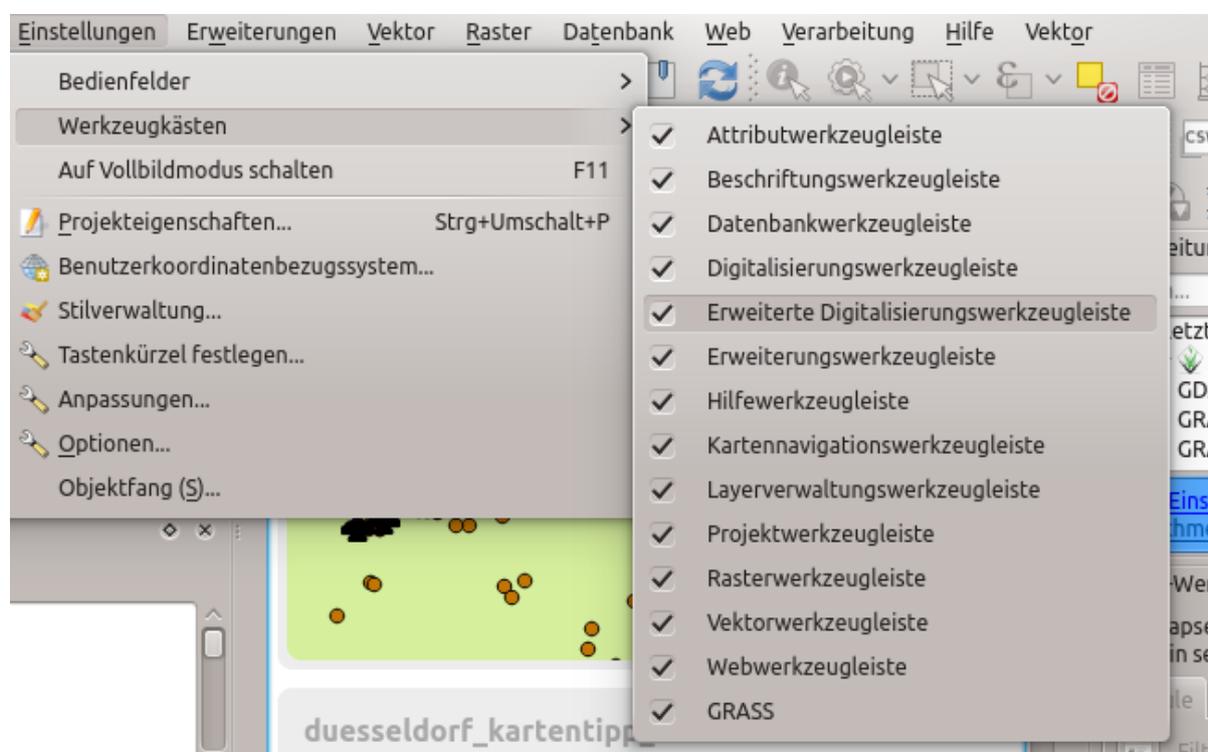


Figure 7.2: Das Werkzeugkästen Menü

#### **Tipp: Werkzeugleiste wiederherstellen**

Wenn Sie versehentlich eine Werkzeugleiste ausgeblendet haben, können Sie sie zurück bekommen, indem Sie *Ansicht* → *Werkzeugkästen* → (oder *Einstellungen* → *Werkzeugkästen* → unter Linux KDE) wählen. Wenn aus irgendeinem Grund eine Werkzeugleiste (oder irgendein anderes Widget) völlig vom Interface verschwindet, finden Sie unter *Anfangs GUI wiederherstellen* Tipps, um es zurück zu bekommen.

### 7.2.2 Bedienfelder

QGIS stellt standardmäßig viele Bedienfelder zum Arbeiten zur Verfügung.

Einige dieser Bedienfelder sind nachstehend beschrieben, während andere in den verschiedenen Teilen der Dokumentation zu finden sind und zwar:

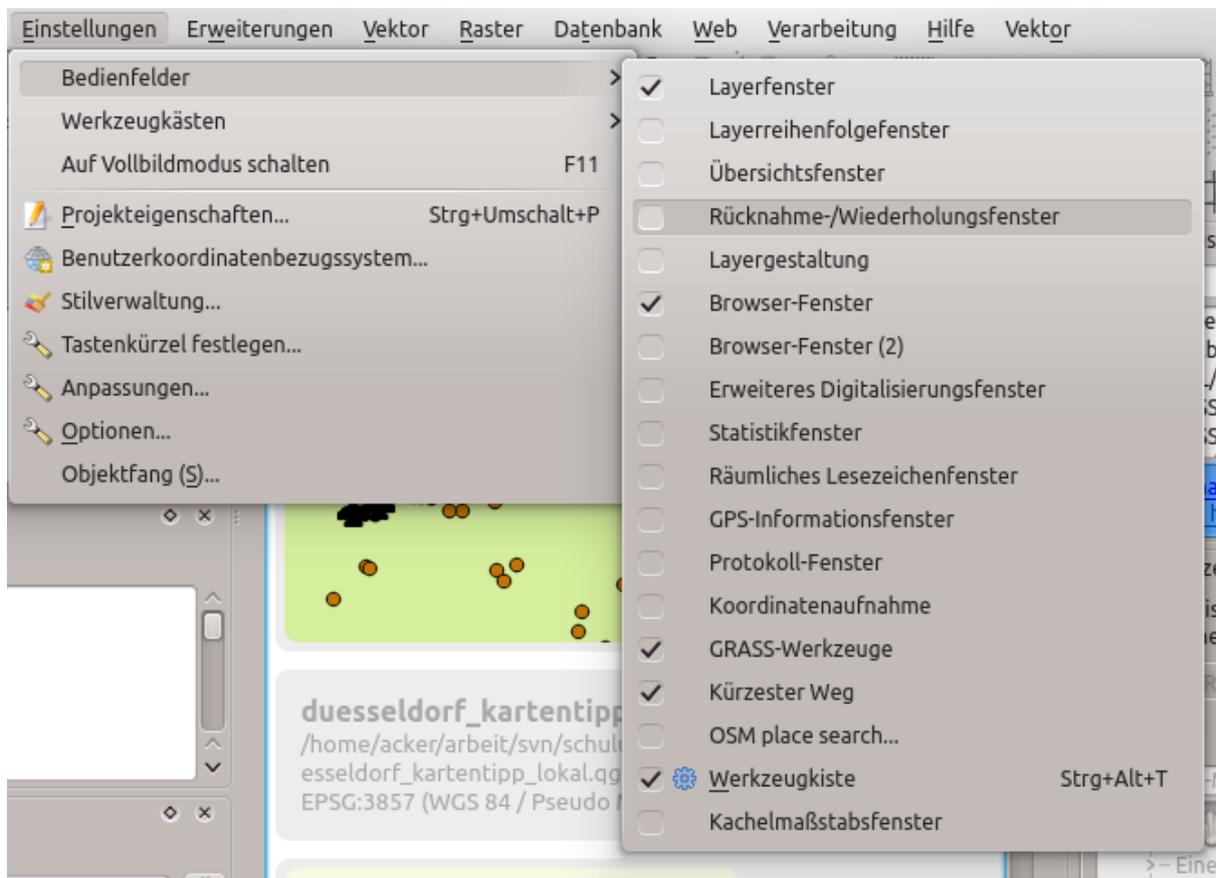


Figure 7.3: Das Bedienfelder Menü

- das *Browser-Fenster*
- das *Erweiterte Digitalisierungsfenster*
- das *Räumliche Lesezeichenfenster*
- das *GPS Informationsfenster*
- das *Kachelmaßstabfenster*
- das *Identifizierenfenster*
- das *Benutzereingabefenster*

### Layerfenster

Das Layerfenster führt alle Layer, die sich im Projekt befinden, auf. Das Kontrollkästchen in jedem Legendeneintrag kann dazu benutzt werden den Layer anzuzeigen oder zu verbergen. Die Werkzeugkiste in dem Layerfenster erlaubt Ihnen:

-  Neue Gruppe hinzufügen
-  Layersichtbarkeitsinstellungen: kontrolliert Sichtbarkeit von Layern und Voreinstellung-Layer-Kombinationen
-  Legende nach Karteninhalt filtern: nur Layer die sichtbar und im aktuellen Kartenfenster zu sehen sind werden gezeichnet. Andernfalls wird dem Layer ein generisches NULL Symbol zugeordnet. Basierend auf der Layer-Symbologie, ist dies ein bequemer Weg herauszufinden, welche Layer in Ihrem Interessengebiet liegen.
-  Legende nach Ausdruck filtern: hilft Ihnen auf den ausgewählten Layer einen Ausdruck anzuwenden, um Bereiche, die für Sie keine Funktion haben, auszublenden. Dies kann beispielsweise genutzt werden, um Merkmale hervorzuheben die in einem Gebiet liegen/Teil eines anderen Layers sind. Aus der Dropdown Liste können Sie Ausdrücke wählen.
-  Alle ausklappen oder  Alle einklappen bezogen auf die Layer im Layerfenster.
- und  Layer/Gruppe löschen aktuell ausgewählt.

Der Knopf  ermöglicht es Ihnen, **Voreinstellungen** von Views in der Legende hinzuzufügen. Das heißt dass Sie sich entscheiden können, Layer mit bestimmten Kategorisierungen darzustellen und diese Views zu der Liste der **Voreinstellungen** hinzuzufügen. Um den View einer Voreinstellung hinzuzufügen klicken Sie einfach auf , wählen Sie *Voreinstellung hinzufügen ...* aus dem Drop-down-Menü und vergeben Sie einen Namen für die Voreinstellung. Danach sehen Sie eine Liste mit allen Voreinstellungen, die Sie mit durch Drücken des  Knopfes wieder aufrufen können.

Die *Vorgabe ersetzen* → Option hilft Ihnen beim überschreiben eines voreingestellten Inhalts bei der aktuellen Kartenansicht während der *Aktuelle Voreinstellung löschen* Knopf diese löscht.

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*).

---

**Bemerkung:** Werkzeuge, mit denen man die Ebenenbedienfelder verwaltet, sind ebenfalls benutzbar um die Karte zu oder die Legende der Druckzusammenstellung zu layouten

---

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:** Diese Einstellungen können mit dem *Layerreihenfolge* Bedienfeld überschrieben werden.

---

Einzelne Layer können in der Legende zu Gruppen zusammengefasst werden. Sie können dies auf zwei Arten tun:

1. Drücken Sie das  Icon um eine neue Gruppe hinzuzufügen. Geben Sie einen Namen für die Gruppe ein und drücken Sie **Enter**. Klicken Sie jetzt auf einen bestehenden Layer und ziehen Sie ihn auf die Gruppe.
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 herausschieben 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.

Die angezeigten Elemente der rechten Maustaste-Funktion sind abhängig davon, ob es sich um einen Raster- oder Vektorlayer handelt. Für geladene GRASS Vektorlayer steht die Funktion  Bearbeitungsstatus umschalten nicht zur Verfügung. Vergleichen Sie dazu das Kapitel *Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers* für weitere Informationen zum Editieren von GRASS Vektorlayern.

Im Folgenden werden Optionen im Kontextmenü aufgelistet abhängig vom ausgewählten Element.

Optionen	Vektorlayer	Rasterlayer	Gruppe
 Auf den Layer/Zu Gruppe zoomen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
 In der Übersicht anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
 Auf eigene Auflösung zoomen (100%)		<input checked="" type="checkbox"/>	
Auf aktuelle Ausdehnung strecken		<input checked="" type="checkbox"/>	
 Entfernen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
 Kopieren	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Maßstabsabhängige Sichtbarkeit des/der Layer setzen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
KBS für Layer/Gruppe setzen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Layer-KBS dem Projekt zuweisen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Stile →	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Stil kopieren	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Stil einfügen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
 Attributtabelle öffnen	<input checked="" type="checkbox"/>		
 Bearbeitungsstatus umschalten	<input checked="" type="checkbox"/>		
 Aktuelle Änderungen →	<input checked="" type="checkbox"/> (im Bearbeitungsmodus)		
Speichern als...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Als Layerdefinitionsdatei speichern...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Filter ...	<input checked="" type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Objektanzahl anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eigenschaften ...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
In oberste Ebene bringen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Umbenennen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gewählte gruppieren	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Eigenschaften ...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
WMS-Gruppensdaten setzen			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Gegenseitig ausschließende Gruppe			<input checked="" type="checkbox"/>
 Gruppe hinzufügen			<input checked="" type="checkbox"/>

Aktiviere Sie die **Mutually Exclusive Group** Option und Sie können eine Gruppe haben, aber nur einen Layer sichtbar schalten. Jedes Mal, wenn ein Layer innerhalb der Gruppe sichtbar gesetzt wird, werden die anderen

nicht sichtbar umgeschaltet .

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.

Sie können auch mehr als einen Layer oder Gruppe auf einmal löschen indem Sie mehrere Layer mit der `Strg` Taste auswählen und danach `Strg+D` drücken. Auf diese Art und Weise werden alle ausgewählten Layer und Gruppen aus der Layerliste entfernt.

### Vektorlayerstil editieren

In dem Layerfenster habe Sie viele Verknüpfungen, um einfach und schnell die Layerdarstellung zu bearbeiten. Rechtsklick auf einen Vektorlayer und wählen Sie *Stile* -> in der Liste um:

- den aktuell angewendeten *Stil* des Layers zu sehen. Im Falle vieler definierter Stile für den Layer, können Sie sie hier wechseln und lassen Sie die Layerdarstellung in der Kartenansicht automatisch aktualisieren.
- Kopieren Sie den aktuellen Stil und wenn anwendbar, fügen Sie einen kopierte Stil von einem anderen Layer ein
- benennen Sie den aktuellen Stil, fügen Sie einen neuen hinzu (der eigentlich eine Kopie des aktuellen ist) oder löschen den aktuellen Stil (wenn mehrere Stile verfügbar sind).

---

**Bemerkung:** Die bisherigen Optionen stehen auch für Rasterlayer zur Verfügung.

---

Falls die Objekte des Vektorlayers alle das selbe, einzigartige Symbol haben oder klassifiziert sind (in diesem Fall wird der Layer in einer Baumstruktur mit jeder Klasse als Unterpunkt angezeigt), sind die folgenden Optionen auf Layer oder Klassenebene verfügbar:

- ein *Symbol bearbeiten...* Knopf, um den *Symbol-Auswahl* Dialog zu öffnen und jede Eigenschaft (Symbol, Größe, Farbe..) des Layers oder der Objektsymbologie aktualisieren. Doppelklick auf ein Objekt öffnet ebenfalls den *Symbol-Auswahl* Dialog.
- Ein Farbauswahl Element mit einem **Farbkreis** aus dem Sie eine Farbe aussuchen können und welches automatisch die Symbolfüllfarbe aktualisiert. Der Einfachheit halber sind an der Unterseite des Farbrades **Kürzlich verwendete Farben** vorhanden.
- ein  *Zeige alle Objekte* und  *Alle Objekte ausblenden*, um die Sichtbarkeit aller Klassen der Objekte umzuschalten. Dadurch wird vermieden, Objekte einzeln zu (de-)aktivieren.

---

### Tipp: Schnell einen Ebenenstil teilen

Aus dem Kontextmenü, den Stil eines Layers kopieren und bei einer Gruppe oder einer Auswahl von Layern einfügen: Der Stil wird auf alle Layer angewendet, die vom gleichen Typ (Vektor vs Raster) wie der ursprüngliche Layer sind und im Falle des Vektors, die den gleichen Geometrietyp (Punkt, Linie oder Polygon) haben.

---

### Mit der legendenunabhängigen Layerreihenfolge arbeiten

Es gibt ein Bedienfeld das es Ihnen ermöglicht eine unabhängige Zeichenreihenfolge für die Legende zu bestimmen. Sie können es im Menü *Einstellungen* -> *Bedienfelder* -> *Layerreihenfolge* aktivieren. Diese Feature ermöglicht es Ihnen z.B. Ihre Layer der Wichtigkeit nach zu sortieren und diese gleichzeitig in der korrekten Reihenfolge darzustellen (siehe [figure\\_layer\\_order](#)). Das Aktivieren des  *Bestimmt Zeichenreihenfolge* Kontrollkästchens unterhalb der Layerliste bewirkt eine Rückkehr zum Standardverhalten.

### Statistikfenster

Das Bedienfeld zeigt Ihnen einige Statistiken zu einem speziellen Vektorlayer. Das Bedienfeld ermöglicht es Benutzern zu wählen:

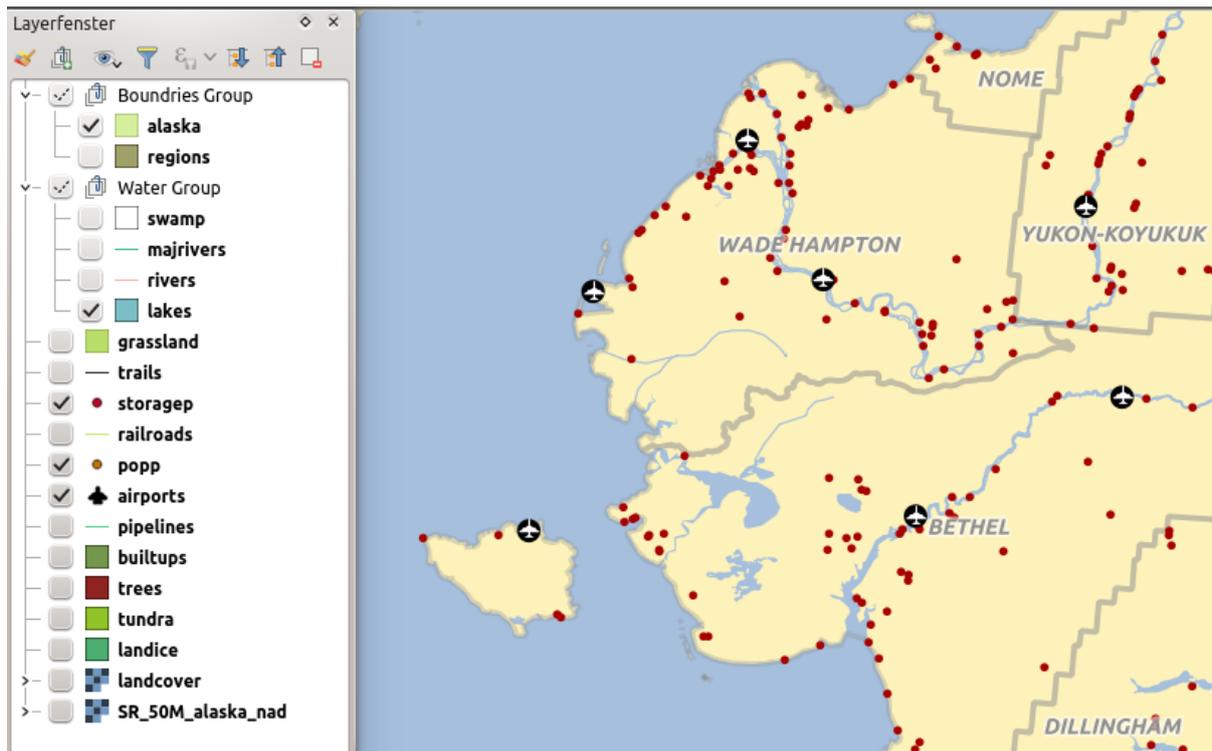


Figure 7.4: Eine legendenunabhängige Layerreihenfolge festlegen

- den Vektorlayer;
- die Spalte oder den Ausdruck;
- Nur gewählte Symbole zu filtern;
- Informationen zu aktualisieren;
- die statistischen Informationen die angezeigt werden sollen mit dem Knopf unten rechts;

### QGIS Übersichtsfenster

Sie können in QGIS eine Übersicht, die die Gesamtausdehnung der hinzugefügten Layer wiedergibt, benutzen. Innerhalb der Ansicht ist ein Rechteck, das den aktuellen Kartenausschnitt zeigt. Dies ermöglicht es Ihnen schnell zu bestimmen, welchen Bereich der Karte Sie gerade sehen. Beachten Sie, dass Beschriftungen auch wenn die Layer explizit beschriftet worden sind in der Übersicht nicht dargestellt werden. Wenn Sie auf das Rechteck klicken und es in der Übersicht, die die aktuelle Kartenausdehnung zeigt, verschieben wird das Kartenfenster entsprechend geupdatet.

### Protokoll-Fenster

Beim Laden oder Verarbeiten einiger Operationen, können Sie Nachrichten verfolgen, die in unterschiedlichen Reitern erscheinen, indem Sie das  Protokollmeldungen Fenster nutzen. Es kann benutzt werden, wenn Sie das am weitesten rechts gelegene Icon der Statusleiste aktivieren.

### Rücknahme-/Wiederholungsfenster

Für jeden bearbeiteten Layer, zeigt dieses Fenster die Liste der durchgeführten Aktionen an, so dass schnell eine Reihe von Aktionen rückgängig gemacht werden kann, indem Sie einfach die oben aufgeführte Aktion auswählen.

## 7.3 Kartenfenster

Dies ist der Ergebnisbereich von QGIS - hier werden die Daten visualisiert. Die Karten, die hier angezeigt werden, hängen davon ab, welche Raster- und Vektorlayer Sie ausgewählt haben (vgl. folgende Abschnitte). Innerhalb des Kartenfensters können Sie 'zoomen', verschieben ('pan') und eine Vielzahl weiterer Funktionen aus der Werkzeugleiste anwenden. Das Kartenfenster und die Legende sind miteinander verknüpft. Layer im Kartenfenster spiegeln Veränderungen in der Legende wider.

---

### Tipp: Mit dem Mousrad in der Karte zoomen

Sie können das Mousrad benutzen, um im Kartenfenster in Layer hinein- bzw. hinauszuzoomen. Platzieren Sie dazu den Mauszeiger im Kartenfenster und drehen Sie das Mousrad nach vorne (Hinauszoomen) oder nach hinten zum Hineinzoomen. Der Mauszeiger bildet dabei das Zentrum. Sie können das Verhalten des Mousrades 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.

## 7.4 Statusleiste

Die Statusleiste liefert Ihnen allgemeine Informationen über die Kartenansicht und verarbeitete oder zur Verfügung stehende Aktionen und bietet Ihnen Werkzeuge, um die Kartenansicht zu verwalten.

Auf der linken Seite der Statusleiste können Sie eine Zusammenfassung der Aktionen erhalten Sie (z. B. die Auswahl von Funktionen in einem Layer, Layer entfernen) oder eine ausführliche Beschreibung des Werkzeugs (nicht verfügbar für alle Werkzeuge) über dem Sie mit der Maus schweben. Beim Start, informiert die Statusbar Sie auch über die Verfügbarkeit von neuen oder upgradbaren Plugins.

Bei längeren Operationen, wie zum Beispiel beim Sammeln von statistischen Daten bei Rasterlayern oder beim Darstellen von mehreren Layern in der Kartenansicht wird ein Fortschrittsbalken in der Statusleiste angezeigt, um den aktuellen Fortschritt der Aktion zu zeigen.

Die  *Mauspositionsanzeige* zeigt die aktuelle Position der Maus und folgt ihr, während man Sie über das Kartenfenster bewegt. Sie können die Einheit (und Präzision) in den Projekteigenschaften, dem allgemeinen Reiter einstellen. Klicken Sie auf den kleinen Knopf links neben dem Maßstab und wechseln Sie zwischen der Mauspositionsanzeige und den  *Ausdehnung* -soptionen, die die Karteneinheit anzeigt, die sich am unteren linken und dem oberen rechten Rand befindet.

Neben der Koordinatenanzeige finden Sie die *Maßstab* -anzeige. Es zeigt den Maßstab des Kartenfensters. Wenn Sie herein- oder hinauszoomen zeigt QGIS Ihnen den aktuellen Maßstab. Es gibt eine Maßstabsauswahl, welche Ihnen erlaubt *vordefinierte und spezifische Skalen* in der Kartenansicht zu vergeben.

Rechts neben der Maßstabsanzeige können Sie die Drehung der Kartenanzeige in Grad einstellen.

Mit dem Kontrollkästchen auf der rechten Seite der Statusleiste kann eingestellt werden, ob Layer angezeigt werden sollen oder nicht (siehe Abschnitt *Layeranzeige kontrollieren*).

Rechts neben der Zeichenfunktion finden Sie das `projectionDisabled!` <sup>Aktuelle KBS:</sup> Icon mit dem EPSG Kode des aktuellen Projektes. Wenn man darauf klickt, lässt sich die *Spontan-KBS-Transformation aktivieren*, es öffnet Einstellungen für das aktuelle Projekt und es lassen sich andere KBS anwenden.

Schließlich öffnet der  *Nachrichten* Knopf das *Log Messages Panel*, welches Sie über zugrunde liegende Prozesse informiert.

**Tipp: Die richtige Maßstabseinheit im Kartenfenster einstellen**

Wenn Sie QGIS starten, ist das Standard KBS WGS 84 (epsg 4326) und alle Koordinaten des Layers liegen in Grad vor. Um die korrekte Maßeinheit anzeigen zu lassen, können Sie es im Menü *Allgemein* im Menü *Einstellungen* → *Projekteinstellungen* einstellen oder sie wählen das passende KBS aus, indem Sie auf das Icon  <sup>KBS Status</sup> in der unteren rechten Ecke der Statusleiste klicken. Dann wird die Maßeinheit entsprechend der KBS eingestellt (z.B.: '+units=m').

Beachten Sie, dass die KBS Wahl beim Start unter *Einstellungen* → *Optionen* → *KBS* eingestellt werden kann.

---



---

## Allgemeine Werkzeuge

---

### 8.1 Tastenkürzel

QGIS bietet Standard Tastenkürzel für zahlreiche Funktionen. Sie können im Kapitel *Menüleiste* nachgelesen werden. Zusätzlich ist es aber auch möglich, eigene Tastenkürzel zu definieren und bestehende zu ändern. Öffnen Sie dazu das Menü *Einstellungen* → *Tastenkürzel festlegen*.

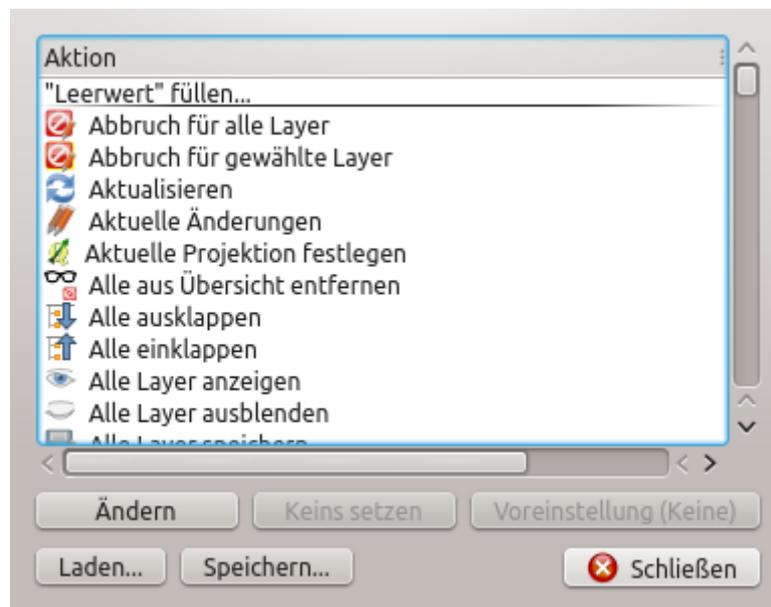


Figure 8.1: Tastenkürzel Optionen festlegen

Die Konfiguration ist sehr einfach. Wählen Sie einfach auf eine Eigenschaft von der Liste und klicken Sie auf:

- **[Ändern]** und drücken Sie die neue Kombination, der sie eine Verknüpfung zwueisen wollen
- **[Keine einstellen]** jede zugewiesene Verknüpfung löschen
- oder **[Standarteinstellung]** um die Verknüpfung auf ihre originalen, voreingestellten Werte zurückzusetzen.

Wenn Sie ihre Einstellung gefunden haben, kann diese als XML-Datei abgespeichert und somit auch für eine andere QGIS Installation genutzt werden.

### 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

QGIS rendert standardmäßig alle sichtbaren Layer wenn das Kartenfenster aktualisiert werden muss. Die Abläufe, die eine 'Erneuerung' der Wiedergabe verursachen sind:

- Einen Layer hinzufügen
- Karten verschieben, hinein- oder herauszoomen
- Größe des QGIS-Fensters verändern
- Layer ein- oder ausblenden

QGIS ermöglicht es, den Wiedergabeprozess auf verschiedene Arten zu kontrollieren.

#### 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.

Sie können es einstellen, in dem Sie erst mit der Maus im Kartenfenster den gewünschten Maßstab wählen und dann die Werte aus der Statusleiste übernehmen.

#### 8.3.2 Layeranzeige kontrollieren

Die Kartendarstellung kann wie unten beschrieben auf verschiedene Art und Weise gesteuert werden.

##### Wiedergabe unterdrücken

Um die Wiedergabe einer Karte zu unterdrücken, klicke Sie auf das Kontrollkästchen  *Zeichnen* auf der rechten Seite der Statusleiste. Wenn das Kontrollkästchen nicht aktiv ist, führt QGIS keine Erneuerung der Wiedergabe des Kartenfensters durch wie in Abschnitt *Layeranzeige kontrollieren* beschrieben. Beispiele, bei denen das Unterdrücke der Wiedergabe angewendet wird, sind:

- 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.

---

## Die Qualität der Wiedergabe beeinflussen

Um die Wiedergabequalität der Layer zu beeinflussen gibt es drei Möglichkeiten. Öffnen Sie den Reiter *Darstellung* im Menü *Einstellungen* → *Optionen* → und aktivieren bzw. deaktivieren Sie  *Linien auf Kosten der Zeichengeschwindigkeit weniger gezackt zeichnen*.

## Darstellung beschleunigen

Es gibt zwei Einstellungen die es Ihnen ermöglichen die Darstellungsgeschwindigkeit zu erhöhen. Öffnen Sie den QGIS *Optionen* Dialog indem Sie *Einstellungen* → *Optionen* benutzen, gehen Sie zum *Darstellung* Menü und aktivieren oder deaktivieren Sie die folgenden Kontrollkästchen:

- *Wo möglich den Darstellungscache benutzen, um das Neuzeichnen zu beschleunigen*
- *Layer mit vielen CPU-Kernen parallel zeichnen* und legen Sie dann die  *Max. zu benutzende Kerne* fest.
- Die Karte rendert im Hintergrund auf einem separaten Bild und jedes  *Map Update interval*, der Inhalt von diesem (Off-Screen) Bild wird durch die sichtbare Bildschirmdarstellung getroffen werden, um aktuell zu bleiben. Wenn das Rendering jedoch schneller ist, als diese Dauer beendet ist, wird es sofort angezeigt.
- Mit  *Enable Feature simplification by default for newly added layers*, wird die Objektgeometrie (weniger Knoten) vereinfacht und als Ergebnis, erscheinen Sie schneller. Beachten Sie, dass Sie auch Darstellungsinkonsistenzen begegnen können.

## 8.4 Farbauswahl

Der *Farbe auswählen* Dialog erscheint, wenn Sie das  Icon drücken, um eine Farbe auszuwählen. Die Merkmale dieses Dialogs hängen von dem Zustand der *Use native color chooser dialogs* Parameter Checkbox im *Einstellungen* → *Optionen* → *Allgemein* Menü ab. Wenn diese Option aktiviert ist, ist der genutzte Farbdialog derjenige, den das OS nutzt. Andernfalls nutzt QGIS eine benutzerdefinierte Farbauswahl.

Der Dialog besitzt 4 verschiedene Reiter, die es Ihnen ermöglichen Farben anhand des  *Farbverlauf*,  *Farbkreis*,  *Farbproben* or  *Farbwahl* (nicht unter **X** verfügbar).

Egal welche Methode Sie verwenden, die ausgewählte Farbe wird immer durch Farbreger für HSV- (Hue, Saturation, Value) und RGB- (Rot, Blau, Grün) Werte beschrieben. Es gibt auch einen *Deckkraft*-Regler um den Transparenzgrad einzustellen. Im linken unteren Teil des Dialogs können Sie einen Vergleich zwischen *Aktuell* und *Alt* Farbe, die Sie zur Zeit auswählen und im rechten unteren Teil haben Sie die Option eine Farbe hinzuzufügen, aus der Sie gerade einen Farbkopf gemacht haben.

---

### Tipp: Farbe dynamisch ändern mit der Live-Aktualisierungsfunktion

Aktivieren Sie die *Use live-updating color chooser dialogs* option in den Allgemeinen Einstellungen um die Farbe auf Ihre Elemente angewendet zu haben, wenn Sie die Farbparameter in dem benutzerdefinierten QGIS Farbauswahldialog ändern.

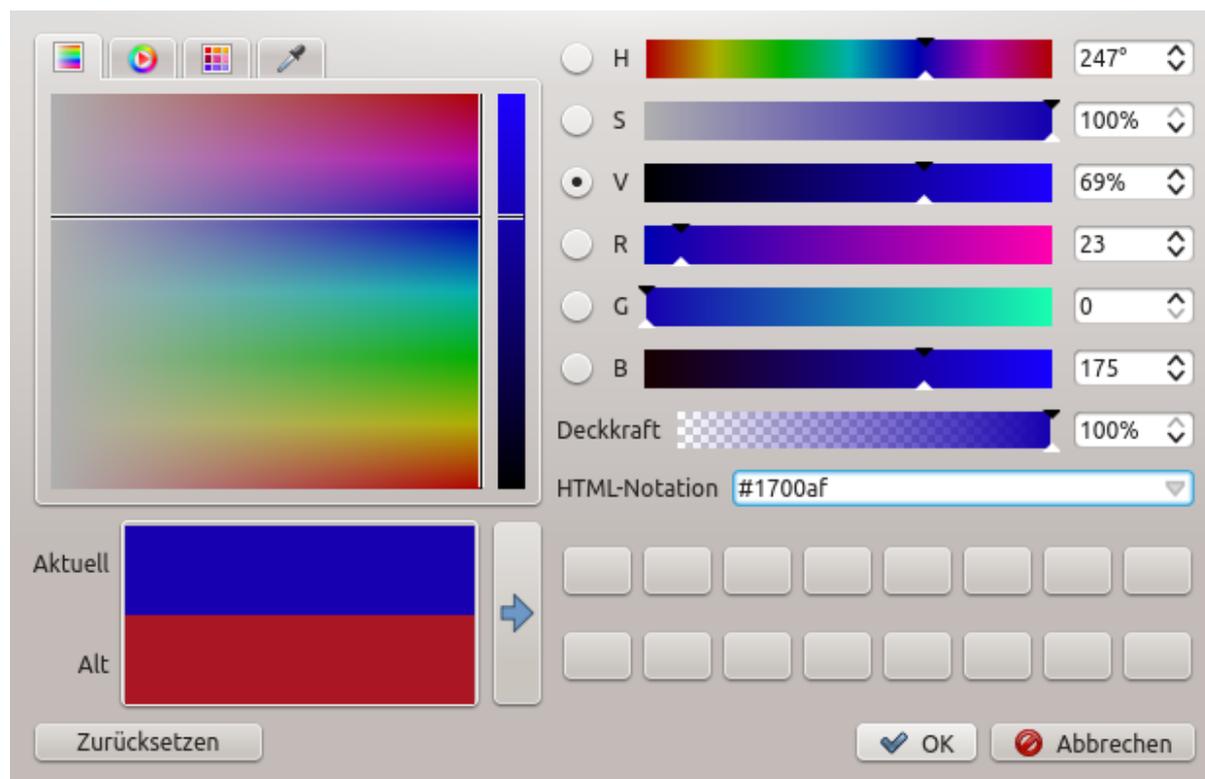


Figure 8.2: Farbauswahl Verlaufstyp

Mit dem  **Farbverlauf** oder dem  **Farbkreis**, können Sie alle möglichen Farbkombinationen suchen. Dennoch gibt es auch noch andere Möglichkeiten. Indem Sie  **Farbproben** verwenden können Sie aus einer vorausgewählten Liste wählen. Diese ausgewählte Liste wird mit einer von drei Methoden aufgefüllt:

- *Kürzlich verwendete Farben*,
- *Standardfarben*, eine Nutzer definierte Liste die Sie unter *Einstellungen* → *Optionen* → *Farben* einstellen können
- or *Project colors*, eine Nutzer definierte Liste die Sie unter *Einstellungen* → *Projekteigenschaften* → *Vorgabestile* einstellen können.

Eine andere Option ist die **Farbwahl** zu benutzen, die es Ihnen ermöglicht eine Farbprobe unter Ihrem Mauszeiger in jedem Teil von QGIS oder sogar von einer anderen Anwendung zu nehmen, indem Sie die Leertaste drücken. Bitte beachten Sie, dass die Farbwahl betriebssystemabhängig ist und aktuell nicht von OSX unterstützt wird.

**Tipp:** \*\* schnelle Farbwahl + Farben kopieren/einfügen\*\*

Sie können schnell aus *Kürzlich verwendete Farben*, *Standardfarben* auswählen oder einfach eine Farbe *Kopieren* oder *Einfügen* indem Sie den Drop-down-Pfeil klicken, der einer aktuellen **Border**  Farbbox folgt.

## 8.5 Mischmodi

QGIS bietet verschiedene Optionen für spezielle Darstellungseffekte, mit diesen Werkzeugen, die Sie bisher nur von Grafikprogrammen kennen. *Mischmodi* können auf Layer aufgetragen werden, auf Objekte und auch auf Items der Druckzusammenstellungen:

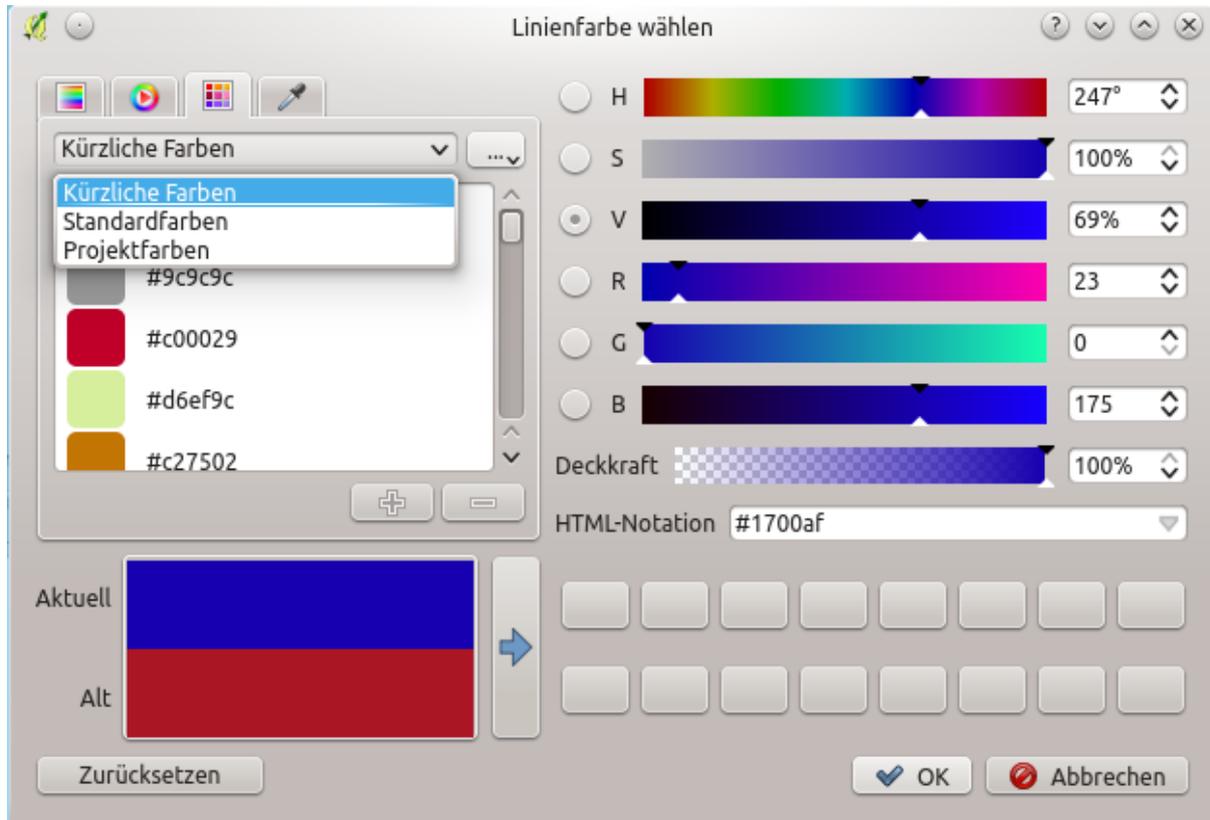


Figure 8.3: Farbauswahl

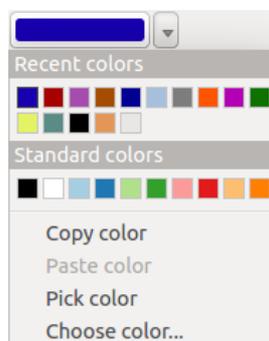


Figure 8.4: Schnelle Farbwahl Menü

- **Normal:** Dies ist der Standardmischmodus, der den Alphakanal des oben liegenden Pixels mit dem darunter liegenden Pixel vermischt. Die Farben werden nicht vermischt.
- **Heller:** Dies wählt das Maximum jeder Komponente der Vordergrund- und Hintergrundpixel. Seien Sie sich bewusst dass die Ergebnisse zackig und hart aussehen können.
- **Bildschirm:** Helle Pixel der Quelle werden über die des Ziels gezeichnet, wohingegen dunkle Pixel nicht verwendet werden. Dieser Modus ist am nützlichsten für das Mischen der Textur eines Layers mit einem anderen Layer (z.B. kann man eine Schummerung dazu verwenden einen anderen Layer mit einer Textur zu versehen).
- **Abwedeln:** Das Abwedeln erhellt und sättigt unten liegende Pixel auf Basis der Helligkeit des oben liegenden Pixels. Demzufolge erhöhen hellere oben liegende Pixel die Sättigung und Helligkeit des unten liegenden Pixels. Dies funktioniert am Besten wenn die oben liegenden Pixel nicht zu hell sind; andernfalls ist der Effekt zu extrem.
- **Addition:** Dieser Mischmodus fügt einfach die Pixelwerte eines Layers denen eines anderen Layers hinzu. Im Falle von Werten größer 1 (im Fall von RGB) wird weiß dargestellt. Dieser Modus ist dafür geeignet Objekte hervorzuheben.
- **Dunkler:** Dies erstellt ein Ergebnispixel das die kleinste Komponente der Vordergrund und Hintergrundpixel erhält. Wie das Aufhellen neigen die Ergebnisse dazu zackig und hart zu sein.
- **Multiplizieren:** Hier werden die Nummern für jedes Pixel des oben liegenden Layers mit den entsprechenden Pixeln des unteren Layers multipliziert. Das Ergebnis sind dunklere Bilder.
- **Einbrennen:** Dunklere Farben im oben liegenden Layer bewirken ein Verdunkeln des unten liegenden Layers. Einbrennen kann dazu benutzt werden um unten liegende Layer zu optimieren und zu kolorieren.
- **Überlagern:** Dieser Modus kombiniert die Multiplizieren und Bildschirm Mischmodi. Im Ergebnispixel werden helle Bereiche heller und dunkle Bereiche dunkler.
- **Weiches Licht:** Dieses ist dem Überlagern sehr ähnlich nur dass anstelle Multiplizieren/Bildschirm Einbrennen/Abwedeln verwendet wird. Hier soll das Leuchten eines weichen Lichtes auf ein Bild nachgeahmt werden.
- **Hartes Licht:** Auch Hartes Licht ist dem Überlagerungsmodus sehr ähnlich. Hier soll die Projektion eines sehr intensiven Lichts auf ein Bild nachgeahmt werden.
- **Unterschied:** Unterschied subtrahiert das oben liegende Pixel von dem unten liegenden Pixel oder andersherum um immer einen positiven Wert zu bekommen. Das Mischen mit Schwarz produziert keinen Unterschied, da die Differenz mit allen Farben Null ist.
- **Abziehen:** Dieser Mischmodus zieht einfach die Pixelwerte eines Layers von dem anderen ab. Im Fall von negativen Werten wird Schwarz dargestellt.

## 8.6 Zoomen und Karte verschieben

QGIS bietet Werkzeuge zum zoomen oder verschieben des Kartenfensters zu einem Ausschnitt Ihrer Wahl.

Neben den <sup>Karte verschieben</sup> und <sup>ZoomIn</sup> <sup>Hineinzoomen</sup> / <sup>ZoomOut</sup> <sup>Hinauszoomen</sup> Icons in der Werkzeugleiste können Sie auch mit dem Mausrad, der Leertaste und den Pfeiltasten navigieren.

### 8.6.1 Mit dem Mausrad im Kartenfenster zoomen und verschieben

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

## 8.6.2 Den Layer mit den Pfeiltasten verschieben

Das Verschieben der Karte während des Digitalisierens ist mit den Pfeiltasten möglich. Platzieren Sie die Maus in das Kartenfenster und klicken Sie auf die rechts-Pfeiltaste um nach Osten zu verschieben, auf die links-Pfeiltaste um nach Westen zu verschieben, auf die aufwärts-Pfeiltaste um nach Norden zu verschieben und die abwärts-Pfeiltaste um nach Süden zu verschieben.

Sie können auch die Leertaste verwenden um vorübergehend Mausbewegungen die die Karte verschieben auszulösen. Die *Bild hoch* und *Bild runter* Tasten auf Ihrer Tastatur bewirken bei der Kartenanzeige hinein- oder hinauszuzoomen ohne Ihre Digitalisiersitzung zu unterbrechen.

## 8.7 Messen

QGIS bietet vier Mittel zur Geometriemessung:

- das interaktive Messen Werkzeug ,
- messen in dem  Feldrechner,
- abgeleitet messen mit dem *Identifizieren* Werkzeug,
- und ein Vektoranalyse Werkzeug *Vektor* → *Geometrie-Werkzeuge* → *Geometriespalten exportieren/hinzufügen*

Das Messen funktioniert innerhalb projizierter Koordinatensystemen (z. B. UTM) und unprojizierten Daten. Die ersten drei Messwerkzeuge verhalten gleich, für globale Projekteinstellungen:

Wenn die “on the fly” KBS Transformation aktiviert ist, ist die vorgegebene Metrik - anders als in den meisten anderen GIS - ellipsoid, unter Verwendung der Ellipsoid Definition in *Einstellungen* → *Projekteigenschaften* → *Allgemein*. Das gilt sowohl bei geographischen und projizierten Koordinaten Systemen die für das Projekt definiert sind. Wenn Sie projizierte/planimetrische Flächen oder Distanzen mit kartesischer Mathematik berechnen wollen, muss die Messung Ellipsoid “Keine / Planimetrische” eingestellt werden (*Einstellungen* → *Projekteigenschaften* → *KBS*). Allerdings mit einem geographischen (=unprojizierten) KBS für die Daten und das Projekt, werden Fläche und Distanz Messung Ellipsoid sein. Wenn die “on the fly” KBS Transformation deaktiviert ist, ist die Messmetrik planimetrisch, wenn das Projektkoordinatensystem projiziert ist und ellipsoid, wenn das Projektkoordinatensystem unprojiziert/geographisch ist.

Doch weder das Identifizierungswerkzeug, noch der Feldrechner werden Ihre Daten vor dem Messen in das Projekt KBS transformieren. Wenn Sie dies erreichen wollen, müssen Sie das Vektor Analyse Werkzeug *Vektor* → *Geometrie-Werkzeuge* → *Geometriespalten exportieren/hinzufügen* benutzen. Hier ist die Messung standardmäßig planimetrisch, außer, Sie wählen die ellipsoide Messung.

### 8.7.1 Strecken, Flächen und Winkel interaktiv messen

Alle Messmodule verwenden die Snapping Einstellungen aus dem Digitalisierungsmodul. Dies ist nützlich, wenn man entlang einer Linie oder Fläche in Vektorebenen messen möchte.

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

Voreingestellt  Linie messen: QGIS kann reale Distanzen zwischen Punkten auf Basis eines vorgegebenen Ellipsoiden messen. Dazu wählen Sie im Menü *Einstellungen* → *Optionen* im Menü *Kartenwerkzeuge* einen Ellipsoiden aus. Es kann außerdem die Gummibandfarbe, die bevorzugte Maßeinheit (Meter oder Fuß) und das bevorzugte Winkelmaß (Grad, Bogenmaß, Gon) in *Einstellungen* → *Optionen* → *Kartenwerkzeuge* eingestellt werden. Das Werkzeug ermöglicht es, Punkte im Kartenfenster auszuwählen. Jedes Längensegment wird in einem Popup angezeigt und zusätzlich auch die Gesamtlänge aller Längensegmente. Um das Messen von Strecken zu beenden, klicken Sie auf die rechte Maustaste. Beachten Sie, dass Sie interaktiv die Maßeinheiten im Messdialog ändern können. Es überschreibt die *Bevorzugte Messeinheit* in den Optionen. Es gibt einen Info-Bereich in dem Dialog, der zeigt, welche KBS-Einstellungen während der Messung verwendet werden.

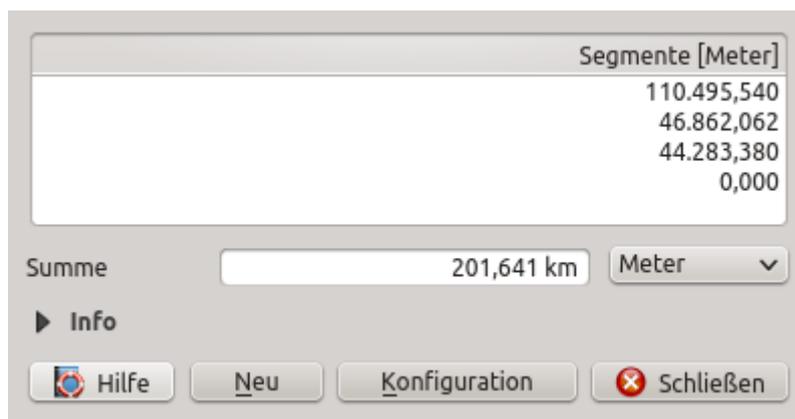


Figure 8.5: Entfernung messen

 **Fläche messen:** Auch Flächengrößen können gemessen werden. Das Popup zeigt dabei die akkumulierte Flächengröße. Zusätzlich schnappt das Meßwerkzeug auf den gerade ausgewählten Layer wenn für den entsprechenden Layer ein Fangmodus eingestellt wurde (siehe Abschnitt *Einstellen der Fangtoleranz und des Suchradius*). Wenn Sie also exakt entlang einer Linie oder Polygonumrandung messen möchten, setzen Sie erst eine Fangtoleranz und selektieren dann den Layer. Wenn Sie jetzt das Meßwerkzeug benutzen schnappt man mit jedem Mausklick (innerhalb der eingestellten Toleranz) auf den Layer.

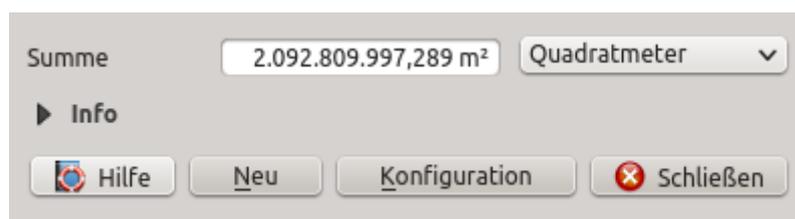


Figure 8.6: Fläche messen

 **Winkel messen:** Auch Winkel können mit dem Winkel messen- Werkzeug gemessen werden. Der Mauszeiger wird zum Kreuz. Drücken Sie die linke Maustaste und zeichnen Sie das erste Segment des Winkels, klicken nochmals auf die linke Maustaste und messen sie den Winkel, der im Dialogfenster angezeigt wird.

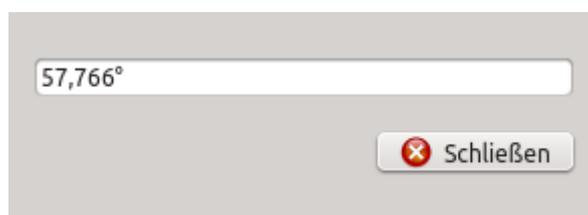


Figure 8.7: Winkel messen

## 8.8 Objekte auswählen und Auswahl aufheben

Die Werkzeugleiste bietet mehrere Werkzeuge, um Objekte im Kartenfenster auszuwählen. Um ein oder mehrere Objekte auszuwählen, klicken Sie auf  und wählen Sie dann das entsprechende Werkzeug:

-  Objekte über Fläche oder Einzelklick wählen um Objekte entweder durch einfachen Klick oder durch das zeichnen eines Rechtecks auszuwählen

-  Objekte durch Polygon wählen
-  Objekte freihändig wählen
-  Objekte durch Radius wählen

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

 Objekte mit einem Ausdruck wählen ermöglicht es dem Anwender ein Objekt anhand eines Ausdruckdialoges auszuwählen. Siehe auch die Beispiele in Kapitel *Ausdrücke*.

Anwender können eine Objektauswahl in **Neuer Memory-Vektorlayer** oder **Neuer Vektorlayer** anhand von *Bearbeiten* → *Objekte einfügen* und *Bearbeiten* → *Objekte einfügen als* speichern indem Sie den gewünschten Modus auswählen.

## 8.9 Datendefinierte Übersteuerung Setup

Neben vielen Optionen in dem Vektorlayer Eigenschaften Dialog oder Einstellungen in der Druckzusammenstellung können Sie ein  Datendefinierte Übersteuerung Icon finden. Dank den *Ausdrücken*, basierend auf Layerattributen oder Elementeneinstellungen, vorgebauten oder selbst erstellen Funktionen und Variablen, ermöglicht Ihnen dieses Werkzeug dynamische Werte für die betroffenen Werte einzustellen. Wenn aktiviert, wird der zurückgegebene Wert dieses Widget angewendet, unabhängig vom normalen Wert (Checkbox, Textbox, Schieber...).

Ein Klick auf den  Datendefinierte Übersteuerung Knopf zeigt:

- *Beschreibung* ..., dass, wenn es aktiviert ist, anzeigt welche Eingabe erwartet wird, gültige Eingabe und die aktuelle Definition,
- ein verfügbarer Eintrag in der Liste *Feldtyp*,
- ein verfügbarer Eintrag in der Liste *Variable*,
- *Bearbeiten* ... Knopf um Ausdrücke zu erstellen oder zu bearbeiten,
- *Einfügen* und *Kopieren* Knöpfe,
- *Löschen* Knopf, um das Setup zu entfernen.

**Tipp:** Wenn die Datendefinierte Übersteuerung Option nicht richtig konfiguriert ist, ist das Symbol gelb  oder , wenn es defekt ist, ist das Icon rot  oder .

Parameter, die mit Daten definierten Werkzeuge verwendet werden können, sind:

- Stil- und Symbolparameter
- Beschriftung Parameter
- Druckzusammenstellung Parameter

## 8.10 Objekte abfragen

Das Objekte abfragen Werkzeug ermöglicht es Ihnen mit dem Kartenfenster zu interagieren und Informationen über Objekte über eine Pop-Up Fenster abzurufen. Um ein Objekt abzufragen verwenden Sie *Ansicht* → *Objekte abfragen* oder drücken Sie *Strg* + *Umschalt* + *I* oder klicken Sie auf das  Objekte abfragen Icon in der Attribut Werkzeugleiste.

QGIS bietet zwei Optionen Objekte zu identifizieren mit dem  Objekte abfragen Werkzeug:

- **Linksklick** identifiziert Objekte gemäß dem eingestellten Modus in dem *Identifikationsergebnis* Panel

- **Rechtsklick** ruft alle sichtbaren Layer ab. Dadurch wird ein Kontextmenü geöffnet, sodass der Benutzer genauer ein abfragendes Objekt auswählen kann.

Wenn Sie auf Objekte klicken gibt der *Identifikationsergebnis* Dialog die Informationen über die ausgewählten Objekte in einer Liste wieder. Die Standardansicht ist eine Baumansicht, in der das erste Element der Name des Layers ist und die Unterkategorien sind die identifizierten Merkmale. Jede Funktion wird durch den Namen eines Feldes beschrieben, zusammen mit seinem Wert. Dieses Feld wird unter *Eigenschaften* → *Anzeige* eingestellt. Dann folgen alle anderen Informationen über das Objekt.

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

- **Aktionen:** Aktionen können zum Objekte abfragen Fenster hinzugefügt werden. Wenn Sie dann auf das Aktionen-Icon klicken wird eine Aktion ausgeführt. Standardmäßig wird nur eine Aktion hinzugefügt, nämlich *Objektformular anzeigen* zum bearbeiten. Sie können mehr Aktionen in den Layereigenschaften festlegen.
- **Abgeleitet:** Diese Informationen werden berechnet oder aus anderen Informationen abgeleitet. Dazu gehört auch die Objekt ID, seine Länge oder der Umfang und die Fläche in Karteneinheiten abhängig von der Geometrie, die Anzahl der räumlichen Teile und die Anzahl der angeklickten Teile im Falle von Multi-Geometrie, die Anzahl der Scheitelpunkte in der Funktion und die Anzahl des nächsten angeklickten Punkts. Es berichtet auch die X- und Y- (Z/M falls vorhanden) Koordinatenwerte beider angeklickter Punkte und den nächsten Objektscheitel.
- **Datenattribute:** Dies ist die Liste von Attributfeldern und Werten für das Objekt, welches angeklickt wurde.

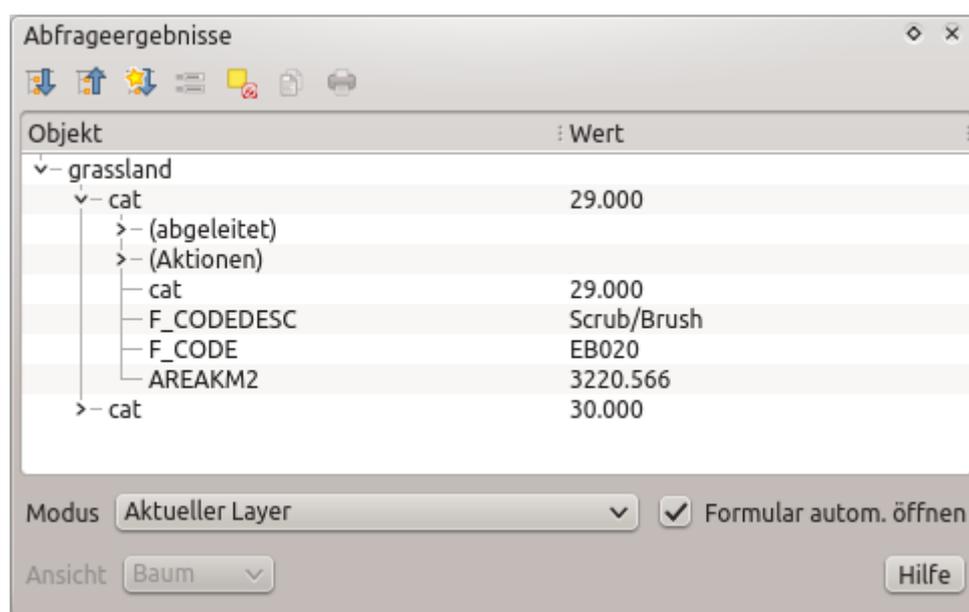


Figure 8.8: Objekte abfragen Dialog

Am oberen Rand des Fensters gibt es sieben Icons:

- Expand tree
- Collapse tree
- Standardverhalten um festzulegen, ob neben abgefragten Objekten weitere Merkmale angezeigt oder ausgeblendet werden sollen.
- View the feature form
- Ergebnisse leeren
- Copy selected feature to clipboard

-  Print selected HTML response

Unten an dem Fenster haben Sie die *Modus* und *Übersicht* Komboboxen. Mit der *Modus* Kombobox können Sie festlegen von welchem Layer Objekte abgefragt werden sollen:

- ‘Aktueller Layer’: nur Objekte von dem ausgewählten Layer werden abgefragt. Der Layer ist möglicherweise nicht im Kartenfenster sichtbar.
- ‘Von oben nach unten, stoppe beim ersten’: nur für Objekte von dem oberen, sichtbaren Layer.
- ‘Von oben nach unten’: für alle Objekte des sichtbaren Layers. Die Ergebnisse werden im Panel dargestellt.
- und ‘Layerauswahl’: öffnet ein Kontextmenü, indem der Benutzer den Layer auswählen kann, von dem er Objekte abfragen möchte. Funktioniert wie ein Rechtsklick. Nur die ausgewählten Funktionen werden im Ergebnisfenster angezeigt.

Die *Übersicht* kann als ‘Baum’, ‘Tabelle’ oder ‘Graph’ eingestellt werden. ‘Tabelle’ und ‘Graph’ Übersichten können nur bei Rasterlayers eingestellt werden.

Das Abfragewerkzeug erlaubt es Ihnen  *automatisch ein Formular öffnen*. Wenn diese Option aktiviert ist und ein einzelnes Objekt abgefragt wird, öffnet QGIS ein Formular welches die Attribute zeigt. Dies ist eine praktische Möglichkeit, um schnell die Objektattribute zu bearbeiten.

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
- Auswahl des Objekts umkehren: fügt das ausgewählte Objekt der Auswahl hinzu
- Attributwert kopieren: Kopieren Sie nur den Wert des Attributes auf das Sie klicken
- Objektattribute kopieren: Kopieren Sie die Attribute des Objekts
- 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

## 8.11 Beschriftungstools

Das  *Beschriftungstext*-Werkzeug in der Attribut-Werkzeuggestreife bietet die Möglichkeit formatierten Text in einer Sprechblase im QGIS Kartenfenster zu platzieren. Aktivieren Sie dazu einfach das *Beschriftungstext* Werkzeug und klicken Sie in das Kartenfenster.

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.

Das  *Beschriftung verschieben* Werkzeug ermöglicht es Ihnen die Beschriftung auf den Kartenfenster zu verschieben.

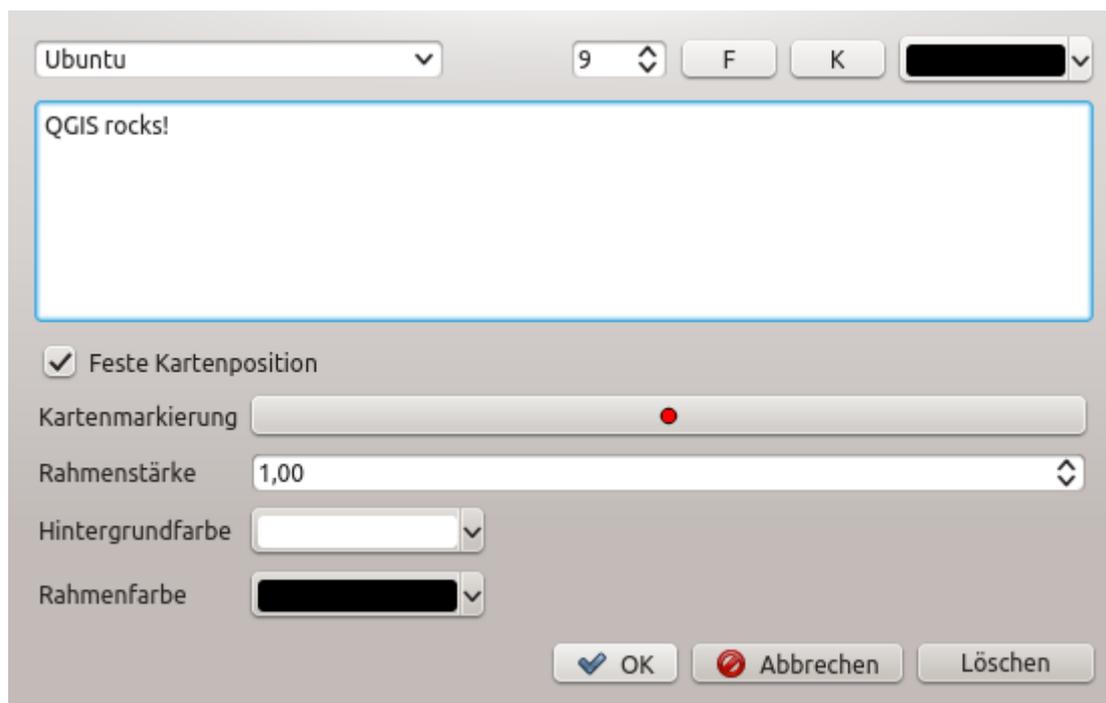


Figure 8.9: Anmerkungstext Dialog

### 8.11.1 HTML-Beschriftung

Die  **HTML-Beschriftung** Werkzeuge in der Attribut-Werkzeugleiste ermöglichen es den Inhalt einer HTML-Datei in einer Sprechblase auf dem QGIS-Kartenfenster zu platzieren. Benutzen Sie das *HTML-Beschriftung* Werkzeug indem Sie ins Kartenfenster klicken und den Pfad zur HTML-Datei in den Dialog einfügen.

### 8.11.2 SVG-Anmerkung

Das  **SVG-Anmerkung** Werkzeug in der Attribut-Werkzeugleiste ermöglicht es ein SVG-Symbol in einer Sprechblase auf dem QGIS-Kartenfenster zu platzieren. Um das *SVG-Anmerkung* Werkzeug zu benutzen klicken Sie in das Kartenfenster und fügen Sie den Pfad zur SVG-Datei in den Dialog ein.

### 8.11.3 Beschriftungsformular

Zusätzlich können Sie eigene Beschriftungsformulare erstellen. Das  **Beschriftungsformular** Werkzeug ist nützlich um Attribute eines Vektorlayers in einem maßgeschneiderten QT-Designer Beschriftungsformular anzuzeigen (siehe [figure\\_custom\\_annotation](#)). Es ist ähnlich wie die Designer-Formulare für das *Identifizierungswerkzeug*, wird aber als Beschriftungstext angezeigt. Siehe auch das Video <https://youtu.be/0pDBuSbQ02o?t=2m25s> von Tim Sutton für weitere Informationen.

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

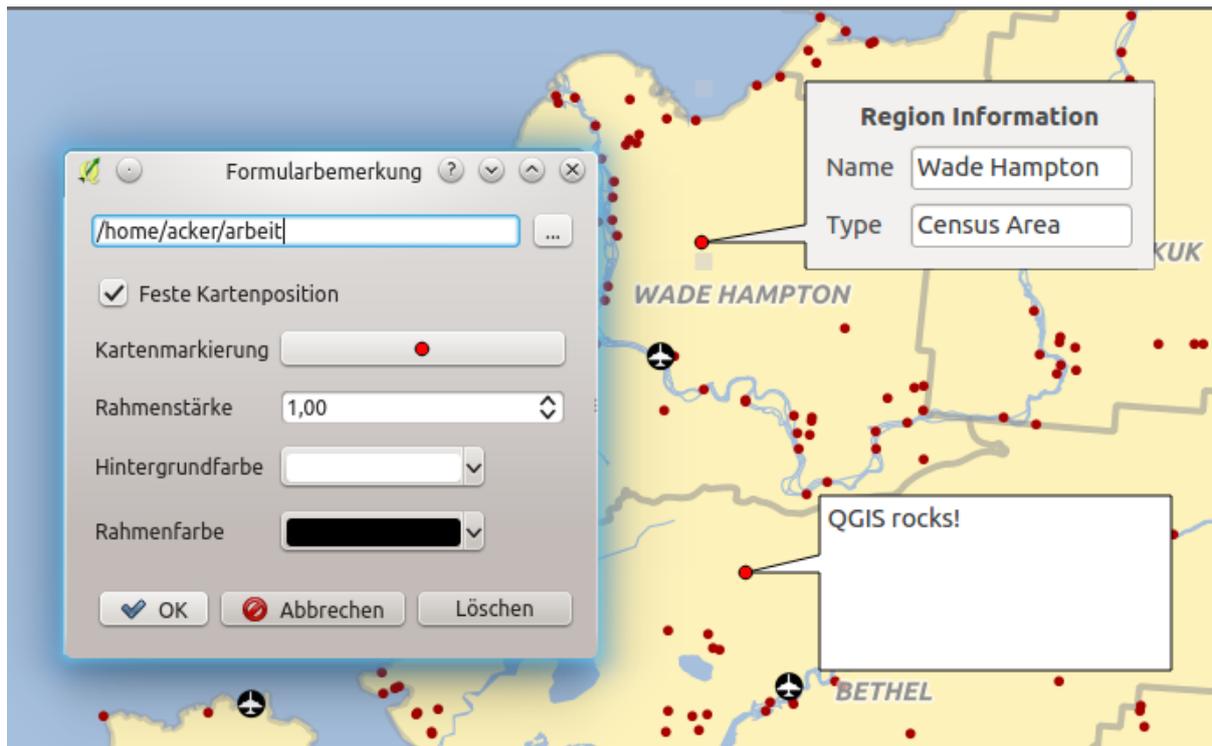


Figure 8.10: Benutzerfreundliches QT Designer Beschriftungsformular

## 8.12 Räumliche Lesezeichen

Räumliche Lesezeichen ermöglichen es, geografische Orte zu markieren und als Lesezeichen abzuspeichern, um dorthin später zurückzufinden. Lesezeichen werden auf dem Computer gespeichert, so dass sie in jedem Projekt auf demselben Computer verfügbar sind.

### 8.12.1 Ein Lesezeichen erstellen

Um ein Lesezeichen zu erstellen:

1. Zoomen oder verschieben Sie das Kartenfenster in einen Ausschnitt Ihrer Wahl.
2. Wählen Sie in der Menüleiste *Ansicht* → *Neues Lesezeichen* oder drücken Sie `kbd:Ctrl-B`. Die räumliche Lesezeichen-Palette öffnet sich mit dem neu angelegten Lesezeichen.
3. Geben Sie eine Beschreibung für das Lesezeichen ein (bis zu 255 Zeichen).
4. Drücke Sie `Enter` um ein Lesezeichen hinzuzufügen oder klicken Sie irgendwo hin.

Sie können mehrere Lesezeichen mit demselben Namen erstellen.

### 8.12.2 Arbeiten mit Lesezeichen

Um räumliche Lesezeichen zu verwenden oder zu verwalten wählen Sie die Menüoption *Ansicht* → *Lesezeichen anzeigen*. Mit dem *Räumliches Lesezeichen* Panel erlaubt Ihnen:

- Auf ein Lesezeichen zoomen: wählen Sie das gewünschte Lesezeichen aus und klicken Sie dann *Auf Lesezeichen zoomen*. Sie können ebenfalls auf ein Lesezeichen zoomen, indem Sie es doppelt anklicken.
- Löschen eines Lesezeichens: Wählen Sie das Lesezeichen aus und klicken Sie *Lesezeichen löschen*. Bestätigen Sie anschließend.

- Importieren oder exportieren Sie ein Lesezeichen: Um diese zu teilen oder Lesezeichen auf andere Computer zu transferieren, können Sie das *Lesezeichen Importieren/Exportieren* Pull-down-Menü nutzen in dem *Räumliche Lesezeichen* Dialog. Alle Lesezeichen werden übertragen.

## 8.13 Layer/Gruppen einbinden

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

### 8.13.1 Layer einbetten

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

1. Drücken Sie  um nach einem anderen Projekt des Alaskadatensatzes zu suchen.
2. Wählen Sie die Projektdatei `relations.qgs`. Sie können hier den Inhalt des Projektes einsehen (siehe `figure_embed_dialog`).
3. Klicken Sie `Strg` und klicken Sie auf die Layer `grassland` und `regions`. Klicken Sie **[OK]**. Die ausgewählten Layer sind jetzt in Legende und Kartenfenster eingebettet.

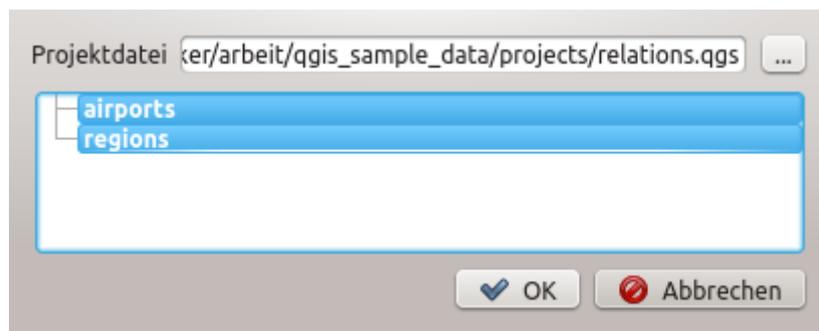


Figure 8.11: Einzubettende Layer und Gruppen wählen

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

### 8.13.2 Eingebettete Layer entfernen

Machen Sie einen Rechtsklick auf den eingebetteten Layer und wählen Sie  Entfernen.

## 8.14 Dekorationen

Die Dekorationen von QGIS umfassen das Gitter, den Urheberrechtshinweis, den Nordpfeil und die Maßstabsteile. Sie werden zum Dekorieren der Karte durch Hinzufügen von kartografischen Elementen benutzt.

### 8.14.1 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`).

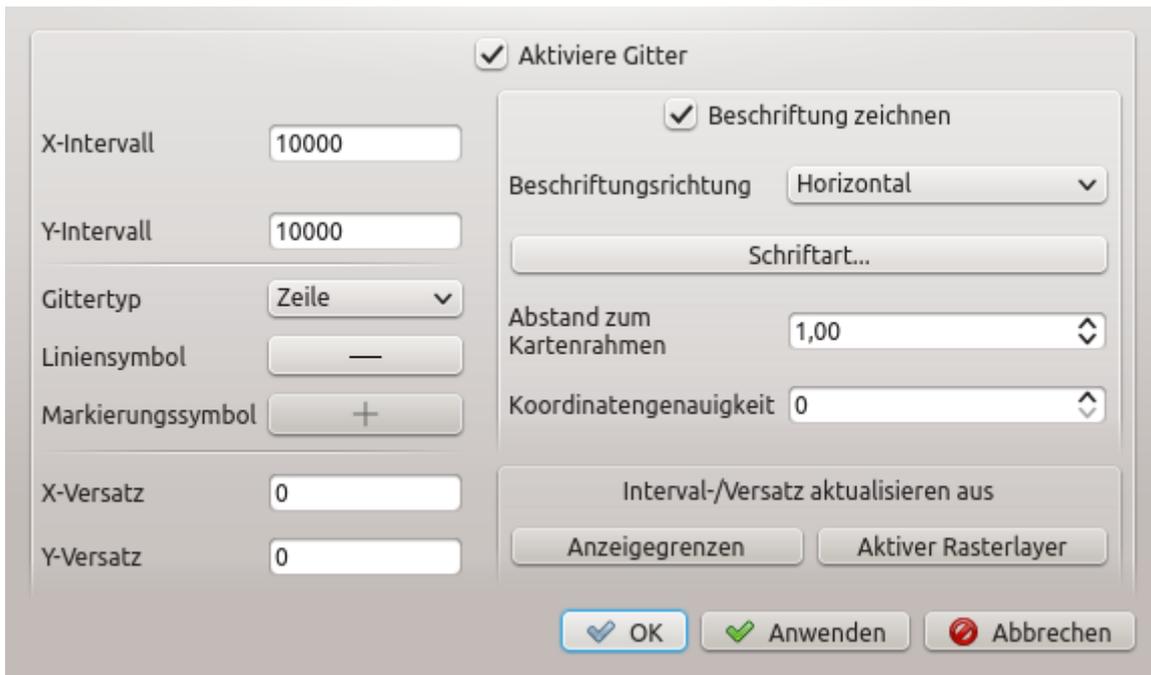


Figure 8.12: Der Gitter Dialog

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. Klicken Sie [**Anwenden**] um sicherzugehen, dass es so aussieht wie sie es erwarten oder [**OK**], wenn Sie zufrieden sind.

## 8.14.2 Urheberrechtshinweis

 **Urheberrechtshinweis** fügt einen Urheberrechtshinweis mit dem Text Ihrer Wahl in Ihr Kartenfenster ein.

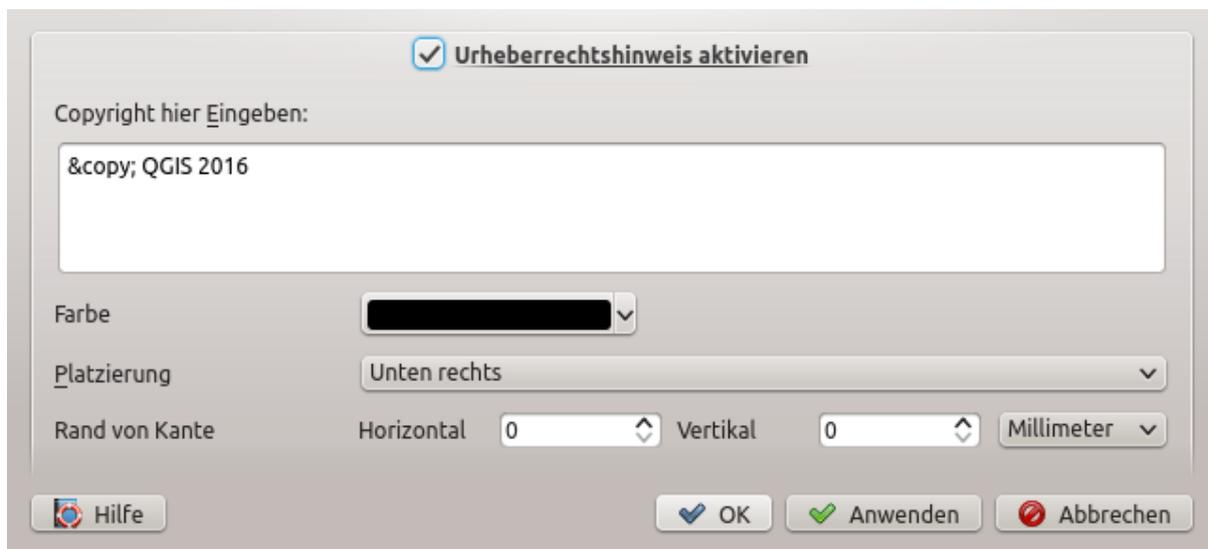


Figure 8.13: Der Urheberrechtshinweis-Dialog

1. Wählen Sie *Ansicht* → *Dekorationen* → *Urheberrechtshinweis*. Der Dialog öffnet sich (siehe [figure\\_decorations\\_2](#))
2. Versichern Sie sich dass das  *Urheberrechtshinweis aktivieren* Kontrollkästchen aktiviert ist.
3. Geben Sie den Text den Sie auf der Karte platzieren wollen ein. Sie können wie im Beispiel gezeigt HTML benutzen.
4. Wählen Sie die Platzierung der Beschriftung in der *Platzierung*  Kombobox aus.
5. Sie können die Platzierung des Elements verfeinern durch eine horizontale Einstellung und/oder vertikale *Marging from (Canvas) Edge*. Diese Werte können in einem Abstand in **Millimeter** oder **Pixel** **\*\* oder eingestellt als \*\*Prozentsatz** der Höhe oder Breite der Kartenansicht.
6. Sie können nun die anzuwendende Farbe ändern.
7. Klicken Sie [**Anwenden**] um sicherzugehen, dass es so aussieht wie sie es erwarten oder [**OK**], wenn Sie zufrieden sind.

Im oben genannten Beispiel, das den Standard darstellt, platziert QGIS einen Urheberrechtshinweissymbol gefolgt vom Datum in der rechten unteren Ecke des Kartenfensters.

### 8.14.3 Nordpfeil

**!north\_arrow!** *Nordpfeil* platziert einen einfachen Nordpfeil im Kartenfenster. Bislang steht hierfür lediglich eine Pfeilform zur Verfügung. Sie können die Richtung des Nordpfeiles entweder selbst anpassen oder dies automatisch von QGIS bewerkstelligen lassen. Wenn Sie es QGIS überlassen die Richtung zu bestimmen, entscheidet das Programm, in welche Richtung der Nordpfeil idealerweise zeigen sollte. Sie können die Platzierung des Pfeils durch eine horizontale und/oder vertikale Einstellung verfeinern *Marging aus (Canvas) Edge*. Diese Werte können in einem Abstand in **Millimeter** oder **Pixel** **\*\* oder \*\*Prozentsatz** der Breite oder Höhe der Kartenansicht eingestellt sein.

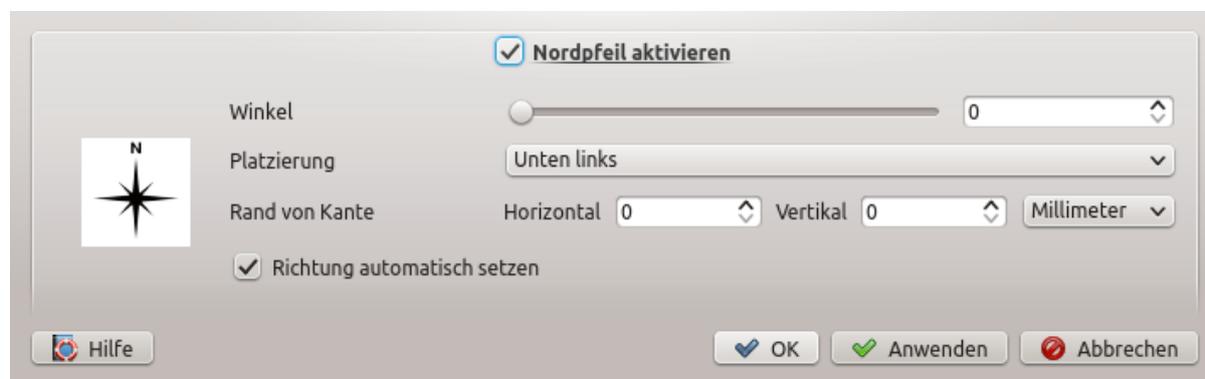


Figure 8.14: Der Nordpfeil Dialog

### 8.14.4 Maßstab

**Maßstab**  *Maßstab* fügt einen einfachen Maßstab in das Kartenfenster ein. Sie können Maßstabstil und Platzierung so wie die Beschriftung des Balkens steuern.

QGIS unterstützt hierbei jedoch lediglich die Darstellung des Balkens in denjenigen Einheiten, die auch in Ihren entsprechenden Karten verwendet werden. Dies bedeutet, dass Sie einer Karte deren Layer der Einheit Meter entsprechen, keinen Maßstabsbalken in den Einheiten Fuß oder Zoll hinzufügen können.

Das Hinzufügen eines Maßstabsbalkens geht folgendermaßen:

1. Klicken Sie auf *Ansicht* → *Dekorationen* → *Maßstab*. Der Dialog startet (siehe [figure\\_decorations\\_4](#)).

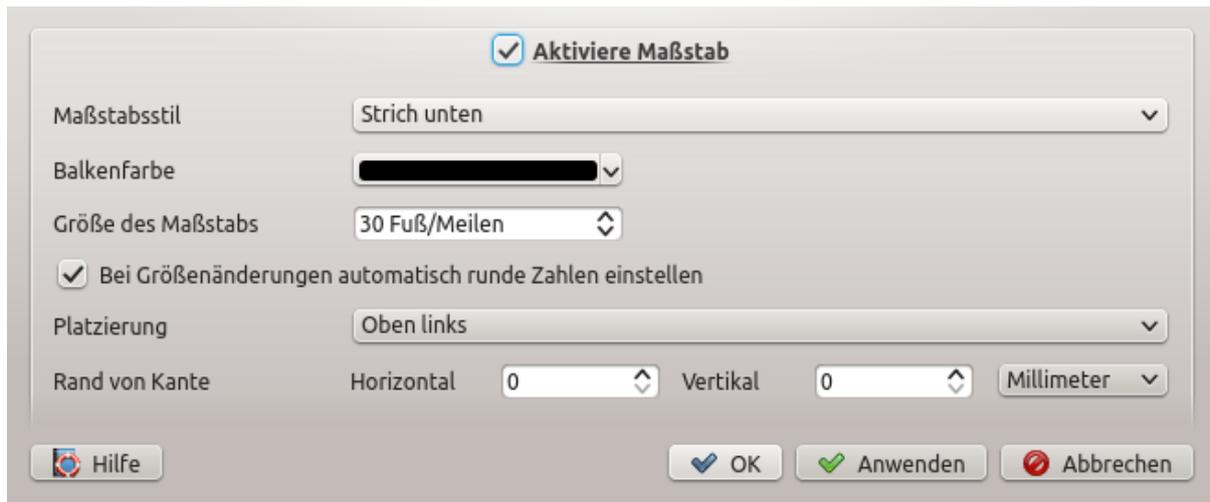


Figure 8.15: Der Maßstab Dialog

2. Versichern Sie sich dass das  *Aktiviere Maßstab* Kontrollkästchen aktiviert ist.
3. Wählen Sie den Stil aus der *Maßstabsstil*  Kombobox aus.
4. Wählen Sie die Farbe für den Balken unter *Balkenfarbe*  oder benutzen Sie die standardmäßig eingestellte schwarze Farbe.
5. Legen Sie die *Größe des Maßstabs*  fest.
6. Optional, stellen Sie  *Bei Größenänderungen automatisch runde Zahlen einstellen* ein, um Zahlen einfach lesar darzustellen.
7. Wählen Sie die Platzierung aus der *Platzierung*  Kombobox aus.
8. Sie können die Platzierung des Elements verfeinern durch eine horizontale Einstellung und/oder vertikale *Marging from (Canvas) Edge*. Diese Werte können in einem Abstand in **Millimeter** oder **Pixel** **\*\* oder eingestellt als \*\*Prozentsatz** der Höhe oder Breite der Kartenansicht.
9. Klicken Sie [**Anwenden**] um sicherzugehen, dass es so aussieht wie sie es erwarten oder [**OK**], wenn Sie zufrieden sind.

**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

## 8.15 Authentifizierung

QGIS hat die Möglichkeit zum abrufen/speichern von Authentifizierungsinformationen auf sichere Art und Weise. Benutzer können Anmeldeinformationen in Authentifizierungskonfigurationen sicher speichern, die in tragbaren Datenbanken gespeichert sind, können auf Server oder Datenbankverbindungen angewendet werden und sicher durch ihre ID-Token in Projekt oder Einstellungsdateien verwiesen werden. Für weitere Informationen siehe: [ref:authentication\\_index](#).

Ein Hauptpasswort muss eingerichtet werden, wenn das Authentifizierungssystem und seine tragbare Datenbank initialisiert werden sollen.

## 8.16 Layer als Datei speichern

Layer (Raster oder Vektoren) können mit *Speichern als...* in ein anderes Format transformiert werden, in dem Layerkontextmenü (durch rechtsklicken auf den Layer in dem Layerbaum) oder in dem *Layer → Speichern als...* Menü.

Der *Speichern als* Dialog zeigt verschiedene Parameter die das Verhalten des Layers, beim Speichern, verändern. Gemeinsame Parameter (Raster und Vektor) sind:

- Format
- Dateiname
- KBS
- Sicherungsdatei zur Karte hinzufügen, um einen neuen Layer zur Kartenansicht hinzuzufügen
- Ausmaß (mögliche Werte sind Layer, Kartenansicht oder benutzerdefinierte Maße)
- Erstellen (für Raster) Sie, Layer oder angepasste Optionen, die es Ihnen ermöglichen, einige erweiterte Optionen zu ändern. Erfahrene Nutzer können in der Dokumentation der Treiber in [gdal-ogr](#) weitere Informationen finden.

Allerdings sind einige Parameter spezifisch für Raster- und Vektorformate:

- Raster spezifische Parameter:
  - Auflösung (Horizontal und Vertikal)
  - Pyramidenerzeugung
  - Ausgabemodus (Rohdaten oder gerendertes Bild)
- Vektor spezifische Parameter:
  - Kodierung
  - Nur gewählte Objekt speichern
  - Attributerzeugung unterdrücken
  - Symbologie-Export: kann vor allem für den DXF-Export und für alle Dateiformate verwendet werden, die OGR-Objektstile verwalten (siehe Hinweis unten) als DXF, KML, Registerkarten Dateiformate:
    - \* Keine Symbologie: Standardstil der Anwendung, die die Daten liest
    - \* Objekt-Symbologie: speichert Stile mit OGR-Objektstilen (siehe Hinweis unten)
    - \* Symbol-Layer-Symbologie: speichert mit OGR-Objektstil (siehe Hinweis unten), aber exportiert die selbe Geometrie mehrfach, wenn mehrere Symbol-Layer-Symbologien benutzt werden
  - Geometrie:
    - \* Zu Mehrfachgeometrie erzwingen
    - \* Z-Dimension hinzufügen
    - \* Hinzufügen oder löschen einer Geometriespalte mit dem Drop-down-Menü. Dies ist nicht mit dem aktuellen Geometriety des Layers verbunden. Sie können eine leere Geometriespalte zu einer Attributtabelle hinzufügen, entfernen Sie die Geometriespalte eines räumlichen Layers.

---

**Bemerkung:** *OGR-Objektstile* sind ein Weg, Stile direkt in der Datei als verstecktes Attribut zu speichern. Nur einige Formate können diese Art von Information verarbeiten. KML, DXF und TAB Dateien sind solche Formate. Fortgeschrittene Nutzer, können das [OGR Feature Styles specification](#) Dokument lesen.

---

### **Bemerkung: Über DXF Dateien**

Vektorlayer können in DXF Dateien exportiert werden, nutzen Sie das *DXF Exportieren ...* Werkzeug, welches sie unter *Projekt* finden. Dieses Fenster erlaubt es dem Nutzer die Layerdatei, den Symbolmodus (siehe den Hinweis

oben), die Symbol Skala, die Codierung, die voreingestellte Sichtbarkeit und den Layer, welcher in die DXF Datei aufgenommen werden soll, auszuwählen.

Als eine Option können Sie  *Nutze den Layernamen als Titel* oder *Exportiere Objekte die die aktuelle Kartensicht schneiden*, wählen.

---

## 8.17 Verwendung von Variablen für dynamische Inhalte

Sie können benutzerdefinierte Variablen in Ausdruck einstellen. Variablen können bei der Anwendung globaler Ebenen, Projektebenen, Layer-Ebenen und Zusammenstellungsebenen definiert werden. Genau wie CSS Kaskadierungsregeln können Variablen überschrieben werden - z. B. eine Projektebenen-Variable überschreibt alle Anwendungsebenen-Variablen. Sie können diese Variablen verwenden, um Textzeichenfolgen oder andere benutzerdefinierte Ausdrücke mit @ Zeichen vor dem Variablennamen aufzubauen. Zum Beispiel in Druckerstellungen den Inhalt eines Namens:

```
This map was made using QGIS [% @qgis_version %]. The project file for this
map is: [% @project_path %]
```

Wird diesen Namen wie folgt darstellen:

```
This map was made using QGIS 2.14. The project file for this map is:
/gis/qgis-user-conference-2015.qgs
```

Globale Variablen können im Menü *Einstellungen* -> *Optionen* und Projektvariablen in den Projekteigenschaften verwaltet werden (Auch eigene Variablen).

---

**Bemerkung:** Weitere Informationen und Beispiele finden Sie hier [Exploring variables in QGIS 2.12, part 1, part 2 and part 3](#).

---

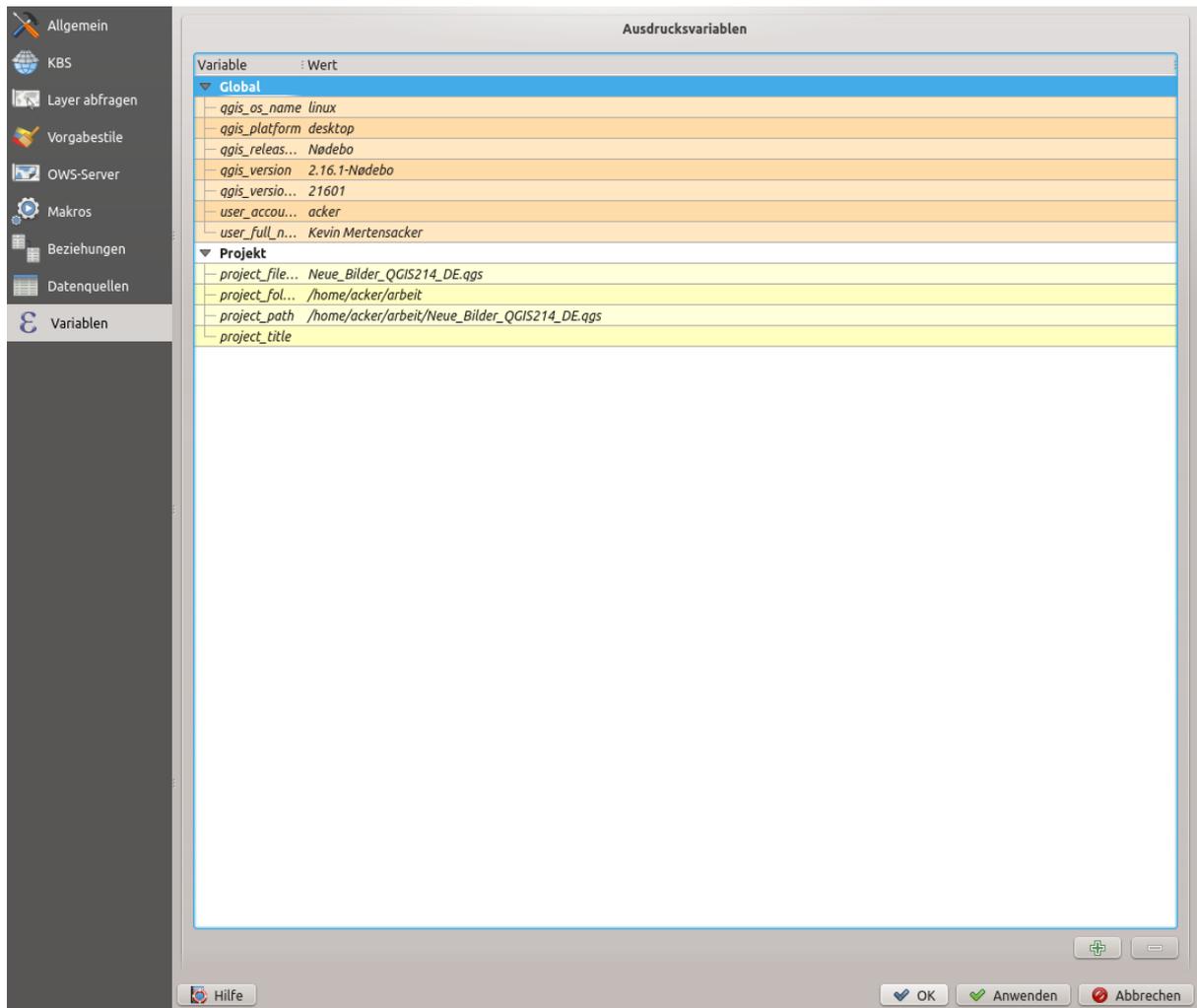


Figure 8.16: Variable auf Projektlevel bearbeiten

---

## QGIS Anpassung

---

Sie können QGIS auf vielfache Art und Weise im *Einstellungen* Menü anpassen. Wählen Sie zwischen Projekteinstellungen, Optionen und Anpassungen.

**Bemerkung:** QGIS befolgt die Desktopvorgaben zum Lokalisieren der Optionen und Projekteigenschaften. Im Zusammenhang mit dem von Ihnen verwendeten Betriebssystem können die oben Beschriebenen Dialoge entweder im Menü *Projekt* (Bedienfelder und Werkzeugleisten) oder in *Einstellungen* gefunden werden.

---

### 9.1 Projekteigenschaften

Im Eigenschaftfenster für das Projekt unter  *Einstellungen* → *Projekteinstellungen* (kde) oder  **X** *Projekt* → *Projekteigenschaften* (Gnome, OS X oder Windows) können Sie die projektbezogenen Optionen einstellen.

- In dem *Allgemein* Menü, die **Allgemeinen Einstellungen** lassen Sie:
  - einen Titel für das Projekt hinter dem Projektpfad vergeben
  - die Farbe auswählen, die markierte Objekte haben, wenn sie ausgewählt sind
  - die Hintergrundfarbe wählen: die Farbe für den Kartenhintergrund
  - einstellen, ob der Pfad zu den Layern des Projekts als absolute (voll) oder als relative zu der Projektdatei gespeichert werden soll. Sie bevorzugen wahrscheinlich relative Pfade, wenn Layer und Projektdatei bewegt werden oder geteilt oder wenn Sie von Computern auf verschiedenen Plattformen auf das Projekt zugreifen wollen.
  - wählen Sie Artefakte bei der Darstellung von Kartenkacheln vermeiden. Beachten Sie, dass diese Option zu Leistungseinbußen führen kann.

Fläche und Entfernungen berechnen ist ein normales Bedürfnis in GIS. Allerdings unterliegen diese Werte den Projekteinstellungen. Die **Messungen** Rahmen lässt es Ihnen zu, diese Parameter zu kontrollieren. Sie können wählen:

- den zu benutzenden Ellipsoid: es kann eine bestehende, eine benutzerdefinierte (Sie werden Werte der großen Halb und Halbachse festlegen müssen) oder Keine/planimetrische sein.
- Die *Einheiten für Entfernungsmessung* für Länge und Umfang und die *Einheiten für Flächenmessung*. Diese Einstellungen, die standardmäßig über die festgelegten Einheiten in den QGIS Optionen definiert sind, werden dann aber überschrieben für das aktuelle Projekt, werden eingesetzt in:
  - \* Attributtabelle Feld mit Aktualisierungsleiste
  - \* Feldrechner Berechnungen
  - \* Abfragewerkzeug abgeleitet von Länge, Umfang und Flächenwerten
  - \* Standardeinheiten gezeigt im Messen Dialog

Die **Koordinatenanzeige** ermöglicht es Ihnen das Format der Einheiten der Mauskoordinate in der Statusleiste zu wählen und zu bearbeiten und die abgeleiteten Koordinaten via dem Abfragewerkzeug anzuzeigen.

Schließlich können Sie eine **Projektskala** definieren, die die globalen vordefinierten Skalen außer Kraft setzt.

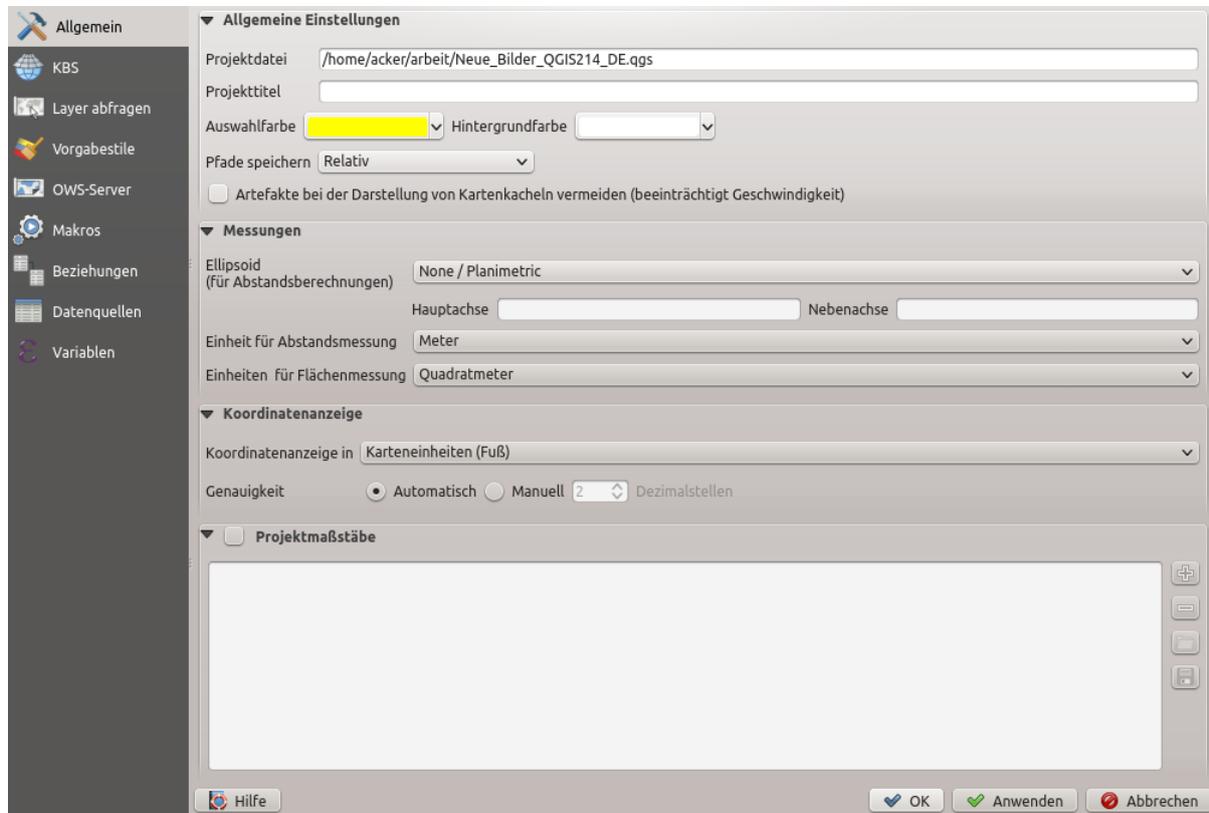


Figure 9.1: Allgemein-Reiter des Projekteigenschaften Dialogs

- 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.
- Mit dem *Abfragbare Layer* Menü, legen Sie fest (oder verhindern) welche Layer auf das *Objekte abfragen* Werkzeug reagieren. Standardmäßig sind sie für eine Abfrage geeignet.
- Mit dem *Vorgabestile* Menü können Sie steuern wie neue Layer dargestellt werden wenn kein *.qml* Stil definiert wurde. Sie können hier auch den voreingestellten Transparenzlevel bestimmen und einstellen ob Symbolen Zufallsfarben zugewiesen werden sollen. Es gibt auch einen zusätzlichen Abschnitt in dem Sie bestimmte Farben für das laufende Projekt festlegen können. Sie können die hinzugefügten Farben im Drop-down-Menü des Farbdialogfensters, das Sie in jeder Darstellung zur Verfügung steht.
- Im Menü *OWS Server* können Sie Informationen über die QGIS Server WMS- und WFS-Eigenschaften, Ausdehnung und KBS-Beschränkungen definieren.
- 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 *Ein-Zu-Mehrere-Beziehungen erstellen* finden.

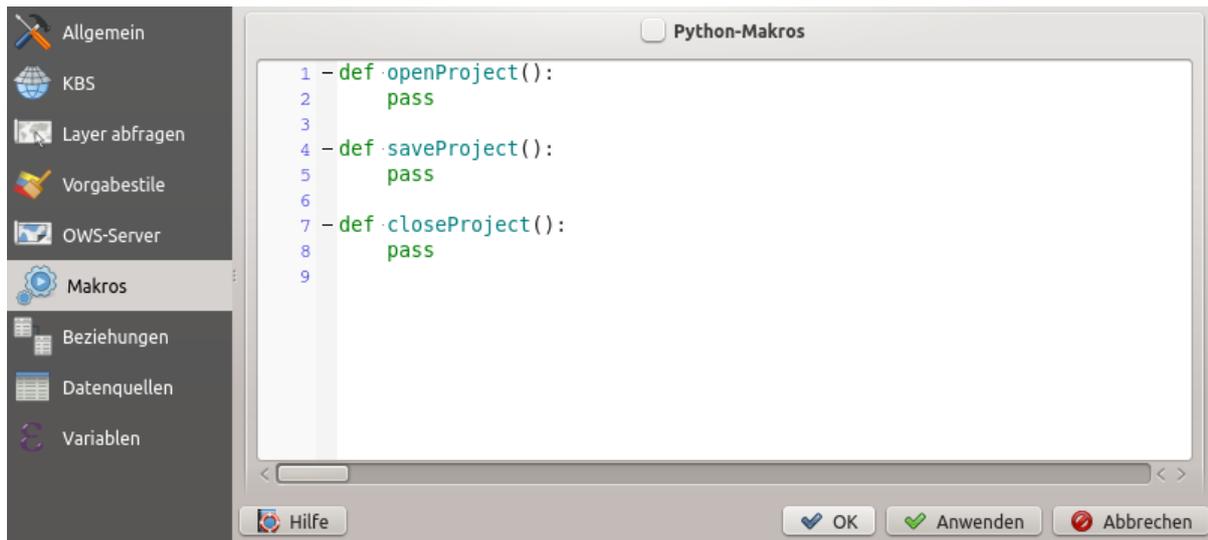


Figure 9.2: Makroeinstellungen in QGIS

## 9.2 Optionen

Einige grundlegende Optionen für QGIS können mit dem *Optionen* Dialog gewählt werden. Wählen Sie die Menüoption *Einstellungen* → *Optionen*. Die Menüs mit denen Sie Ihre Optionen optimieren können werden im Folgenden beschrieben.

### 9.2.1 Menü Allgemein

#### Anwendung

- Wählen Sie *Stil* (*QGIS-Neustart erforderlich*) und wählen Sie zwischen 'Oxygen', 'Windows', 'Motif', 'CDE', 'Plastique', und 'Cleanlooks' ().
- Definieren Sie das *Icon-Thema* . Derzeit ist nur 'default' möglich.
- Definieren Sie die *Icon-Größe* .
- Definieren Sie die *Schriftart*. Wählen Sie zwischen  *Qt-Voreinstellung* und einer benutzerdefinierten Schriftart.
- Verändern Sie *Dauer von zeitweiligen Meldungen oder Dialogen* .
- *Splashscreen beim Start nicht anzeigen*
- *Tipps beim Starten anzeigen*
- *Gruppenrahmentitel fett*
- *Gruppenrahmen im QGIS-Stil*
- *Native Farbauswahldialoge verwenden*
- *Farbauswahldialoge verwenden, die laufend aktualisieren*
- *Custom side bar style*
- *Experimentelle Unterstützung für Kartendrehung (Neustart erforderlich)*

#### Projektdateien

- *Projekt beim Starten öffnen*  (wählen Sie zwischen ‘Neu’, ‘Zuletzt verwendetes’ und ‘Bestimmtes’). Wenn Sie ‘Bestimmtes’ wählen benutzen Sie den  Knopf um ein Projekt festzulegen.
- *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*
- *Makros aktivieren* . Diese Option wurde erstellt um Makros zu handhaben die geschrieben wurden um eine Aktion auf Projekt ereignisse auszuführen. Sie können zwischen ‘Nie’, ‘Fragen’, ‘Nur in dieser Sitzung’ und ‘Immer (nicht empfohlen)’ wählen.

## 9.2.2 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.

### Erweiterungspfade

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

## 9.2.3 Menü Datenquellen

### Objektattribute und -tabelle

- *Attributtabelle gedockt öffnen (QGIS-Neustart erforderlich)*
- *Geometrie in WKT aus Attributtabelle kopieren*. Wenn Sie  Ausgewählte Zeilen in die Zwischenablage kopieren aus dem *Attributtabelle* Dialog verwenden, hat dies zum Ergebnis dass auch die Koordinaten von Punkten und Stützpunkten auch in die Zwischenablage kopiert werden.
- *Attributtabellenverhalten* . Es gibt drei Möglichkeiten: ‘Alle Objekte anzeigen’, ‘Alle gewählten Objekte anzeigen’ und ‘Sichtbare Objekte der Karte anzeigen’
- *Attributtabellenzeilencache* . Dieser Zeilencache erlaubt es, die N zuletzt geladenen Attributzeilen im Cache zu speichern. Dadurch wird das Arbeiten mit der Attributtabelle schneller. Der Cache wird wieder gelöscht, wenn man die Attributtabelle schliesst.
- *Repräsentation für NULL-Werte*. Hier können Sie einen Wert für Datenfelder die einen NULL-Wert enthalten festlegen.

### Datenquellenbehandlung

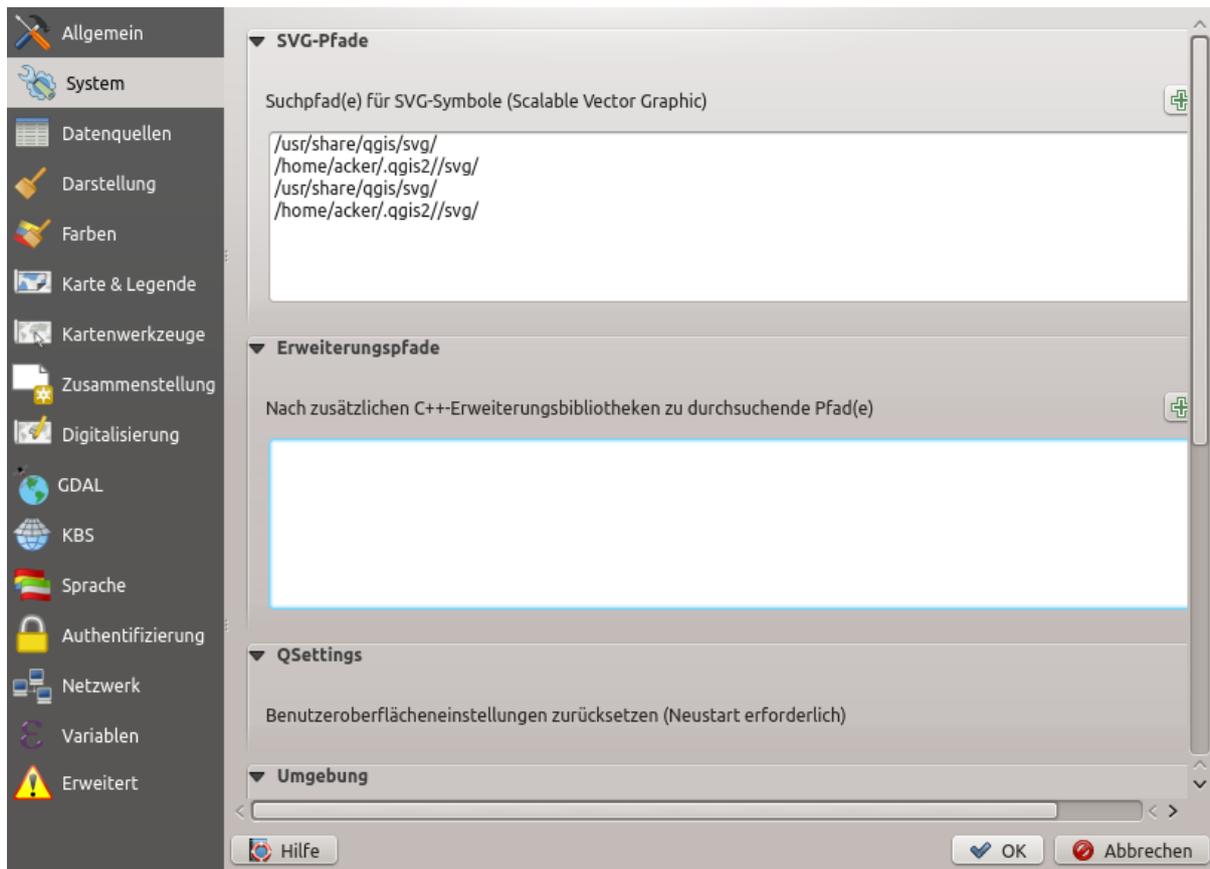


Figure 9.3: Systemumgebungsvariablen in QGIS

- *Nach gültigen Element im Browser suchen* . Sie können zwischen ‘Erweiterung prüfen’ und ‘Dateiinhalt prüfen’ wählen.
- *Inhalt komprimierter Dateien (.zip) im Browser durchsuchen* . ‘Nein’, ‘Grundsuche’ und ‘Vollsuche’ sind möglich.
- *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
- *Shapefile-Kodierungsangabe ignorieren*. Wenn eine Shapefile Kodierungsinformationen enthält wird dieses von QGIS ignoriert.
- *PostGIS-Layer per Doppelklick hinzufügen und zur Auswahl den erweiterten Modus verwenden*
- *Oracle-Layer mit Doppelklick hinzufügen und zur Auswahl den erweiterten Modus verwenden*
- *Ausdrücke wenn möglich serverseitig ausführen*
- *Erzeuge Transaktionsgruppen automatisch wann immer es möglich ist (experimentell)*. Wenn dieser Modus aktiviert ist, werden alle (Postgres) Layer aus der gleichen Datenbank in ihrem Bearbeitungsstatus synchronisiert, d. h. wenn ein Layer in den Bearbeitungszustand versetzt wird, werden es alle. Auch anstelle einer lokalen Pufferung wird die Pufferung direkt an die Datenbank weitergegeben, wenn der Nutzer den Layer speichert.

### **Ausgeblendeter Browserpfad**

Dieses Widget zeigt Ihnen alle ausgeblendeten Ordner aus dem Browser-Panel. Einen Ordner aus dieser Liste löschen wird ihn verfügbar für das Browser-Panel machen.

## **9.2.4 Menü Darstellung**

### **Zeichenverhalten**

- *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*
- *Geometrievereinfachung für neue Layer voreinstellen*
- *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

- *Einkanalgraustufen* . Für ein Einkanalgraustufenband kann eingestellt werden: 'Kein Stretch', 'Strecken auf MinMax', 'Strecken und Zuschneiden auf MinMax' und 'Zuschneiden auf MinMax'.
- *Multikanalfarbe (Byte/Kanal)* . Optionen sind 'Kein Strecken', 'Strecken auf MinMax', 'Strecken und Zuschneiden auf MinMax' und 'Zuschneiden auf MinMax'.
- *Multikanalfarbe (>Byte/Band)* . Optionen sind 'Kein Strecken', 'Strecken auf MinMax', 'Strecken und Zuschneiden auf MinMax' und 'Zuschneiden auf MinMax'.
- *Grenzen (Minimum/Maximum)* . Optionen sind 'Kumulativer Pixelanzahl-Schnitt', 'Minimum/Maximum', 'Mittlere +/- Standardabweichung'
- *Kommulative Pixelanzahl-Schnittgrenzen*
- *Standardabweichungsfaktor*

### Fehlersuche

- *Kartenaktualisierung*

## 9.2.5 Menü Farben

Dieses Menü ermöglicht es Ihnen benutzerdefinierte Farben hinzuzufügen die Sie in jedem Farbdialogfenster der Darstellungen finden können. Sie sehen in dem Reiter eine Reihe von vordefinierten Farben: Sie können alle löschen oder bearbeiten. Darüberhinaus können Sie eine Farbe Ihrer Wahl hinzufügen und eine Kopieren und Einfügen Operation durchführen. Schließlich können Sie den Farbsatz als `gpl` Datei exportieren oder importieren.

## 9.2.6 Menü Karte und Legende

### Voreingestelltes Kartenaussehen (Projekteigenschaften überschreiben)

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

### Layerlegende

- *Doppelklickaktion in Legende* . Sie können mit dem Doppelklick entweder 'Layereigenschaften öffnen' oder 'Attributtabelle öffnen'.
- Die folgenden *Legendenelementstile* sind möglich:
  - *Layernamen groß schreiben*
  - *Layernamen fett*
  - *Gruppennamen fett*
  - *Klassifikationsattributnamen anzeigen*
  - *Rastericons erzeugen (kann langsam sein)*

## 9.2.7 Menü Kartenwerkzeuge

Dieses Menü bietet einige Optionen in Bezug auf das Verhalten des *Objekte abfragen* Werkzeugs.

- *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.
- *Puffer*, legt eine Pufferdistanz, die durch die Umrisslinie der Hervorhebung dargestellt wird, fest.
- *Minimalbreite*, legt fest wie dick die Umrisslinie eines hervorgehobenen Objektes sein soll.

### Messwerkzeug

- Definieren Sie *Gummibandfarbe* für das Meßwerkzeug
- Definieren Sie *Dezimalstellen*
- *Keep base unit* nicht automatisch große Zahle umzuwandeln (z. B. Meter zu Kilometer)
- *Bevorzugte Maßeinheiten*  ('Meter', 'Fuß', 'Seemeilen', 'Grad' oder 'Karteneinheiten')
- *Bevorzugte Flächeneinheiten*  ('Quadratmeter', 'Quadratfuß', 'Quadratyard', 'Hektar', 'Karteneinheiten' ...)
- *Bevorzugtes Winkelmaß*  ('Grad', 'Bogenmaß', 'Gon', 'Winkelminute' ...)

### Verschieben und Zoomen

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

### Vordefinierte Maßstäbe

Hier können Sie eine Liste von vordefinierten Skalen finden. Mit dem  und  Knopf fügen Sie personalisierte hinzu oder löschen diese. Sie können auch Skalen aus/zu einer .XML Datei exportieren/importieren. Beachten Sie, dass Sie immer noch die Möglichkeit haben, um die Änderungen zu entfernen und auf die vordefinierte Liste zurückzusetzen.

## 9.2.8 Menü Zusammenstellung

### Zusammenstellungsvoreinstellungen

Sie können hier die *Vorgabeschriftart* festlegen.

### Gitterdarstellung

- Definieren Sie den *Gitterstil*  ('Ausgefüllt', 'Punkte', 'Kreuze')
- Definieren Sie *Gitterfarbe*

### Gitter- und Führungsvoreinstellungen

- Definieren Sie *Zwischenräume*
- Definieren Sie den *Gitterversatz*  für x und y
- Legen Sie die *Fangtoleranz*  fest

## 9.2.9 Menü Kartenwerkzeuge

### Objekterzeugung

- *Eingabe der Attributwerte bei der Erstellung neuer Objekte unterdrücken*
- *Letzte Attributwerteingaben wiederverwenden*

- *Geometrien prüfen*. Das Bearbeiten komplexer Linien/Polygone mit vielen Stützpunkten kann zu einer erheblichen Verlangsamung der Darstellung führen. Das liegt an den Standard-Validierungsverfahren, die viel Zeit benötigen. Um die Darstellung zu beschleunigen ist es möglich die Geometrieüberprüfung von GEOS (von GEOS 3.3.an) zu wählen oder die Validierung ganz auszuschalten. Die GEOS Geometrieüberprüfung ist viel schneller, aber der Nachteil ist dass nur das erste Geometrieproblem gemeldet wird.

### Gummiband

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

### Objektfang

- *Fangoptionsdialog in einem Dockfenster anzeigen (QGIS-Neustart erforderlich)*
- Legen Sie den *Voreingestellten Fangmodus*  ('Zum Stützpunkt', 'Zum Segment', 'Zum Stützpunkt und Segment', 'Aus') fest
- 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*
- Legen Sie für die Stützpunktmarken den *Markierungsstil*  ('Kreuz' (standard), 'Teiltransparenter Kreis' oder 'Keine') fest
- Definieren Sie die *Markierungsgröße* für die Stützpunktmarken

### Werkzeug zum Linien versetzen

Die nächsten 3 Optionen beziehen sich auf das  *Linie versetzen* Werkzeug in *Erweiterte Digitalisierung*. Durch die verschiedenen Einstellungen ist es möglich die Form des Linienversatzes zu beeinflussen. Diese Optionen sind von GEOS 3.3 an möglich.

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

## 9.2.10 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.

## 9.2.11 Menü KBS

### Vorgabe-KBS für neue Projekte

- *Spontanprojektion' nicht einschalten*
- *Spontanprojektion automatisch aktivieren wenn die Layer unterschiedliche KBS haben*
- *Spontanprojektion voreinstellen*
- 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*
- *Standard KBS nutzen*

### 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.

## 9.2.12 Menü Sprache

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

## 9.2.13 Authentifikation

In dem *Authentifikation* Reiter können Sie Authentifikationskonfigurationen vornehmen und PKI Zertifikate verwalten. Für mehr Details siehe *Authentifizierungssystem*.

## 9.2.14 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.
- Definieren Sie den *Proxytyp*  entsprechend ihrer Bedürfnisse.
  - *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

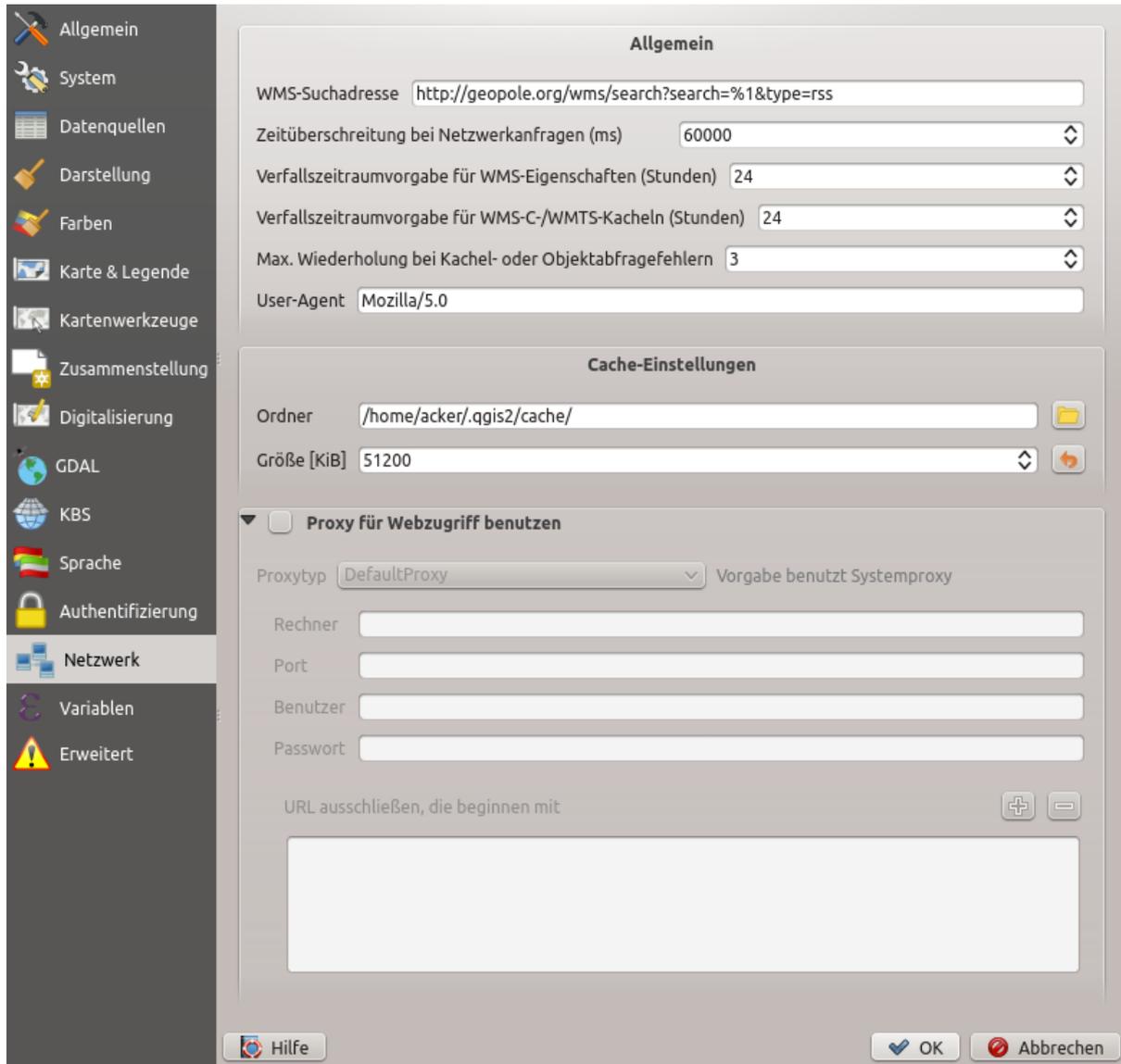


Figure 9.4: Proxy-Einstellungen in QGIS

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>.

**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.

Passen Sie die Einstellungen entsprechend Ihren Wünschen an. Einige Änderungen können einen Neustart von QGIS notwendig machen, bevor sie aktiv werden.

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

### 9.3 Anpassung

Mit dem Anpassung Dialog können Sie fast jedes Element in der QGIS Benutzeroberfläche (de)aktivieren. Dies kann sehr nützlich sein, wenn Sie Ihren Endbenutzern eine "light" Version von QGIS zur Verfügung stellen möchten, die nur die Symbole, Menüs und Panels die sie benötigen, enthält.

**Bemerkung:** Bevor Ihre Änderungen übernommen werden, müssen Sie QGIS neu starten.



Figure 9.5: Der Anpassung Dialog

Die  *Anpassung aktivieren* Checkbox anzuklicken ist der erste Schritt, zur QGIS Anpassung. Dies aktiviert die Werkzeugleiste und das Widget-Panel, hier können Sie einige QGIS Elemente unsichtbar schalten.

Die konfigurierbaren Elemente können sein:

- ein **Menü** oder einige ihrer Untermenüs von dem *Menüleiste*
- das komplette **Panel** (siehe *Bedienfelder und Werkzeugkästen*)
- die **Statusleiste** beschrieben in *Statusleiste* oder einige ihrer Elemente
- eine **Werkzeugleiste**: die komplette oder einige ihrer Icons
- oder irgendein **Widget** aus irgendeinem QGIS Dialog: Beschriftung, Knöpfe, Komboboxen...

Mit  Umschalten um Bedienelemente der Hauptapplikation zu fangen können Sie auf Elemente im QGIS Interface klicken, die Sie verstecken wollen und QGIS deaktiviert automatisch den entsprechenden Eintrag in dem Anpassung Dialog.

Sobald Sie Ihre Konfigurationen vorgenommen haben, klicken Sie [**Anwenden**] oder [**OK**], um Ihre Änderungen zu bestätigen. Diese Konfiguration wird jetzt standardmäßig von QGIS beim nächsten Start verwendet.

Die Modifikationen können auch in einer `.ini` Datei gespeichert werden unter Verwendung des  Als Datei speichern Knopfs. Dies ist eine praktische Möglichkeit, eine gemeinsame QGIS Schnittstelle zwischen mehreren Benutzern zu teilen. Klicken Sie einfach auf  Laden von Datei von dem Zielcomputer aus, um die `“ .ini “` Datei zu importieren. Sie können auch *command line tools* starten und verschiedene Einstellungen für verschiedene Anwendungsfälle speichern.

---

**Tipp: Voreingestelltes QGIS einfach wiederherstellen**

Die erste QGIS GUI-Konfiguration kann durch eine der Methoden unten wiederhergestellt werden:

- deaktivieren Sie  *Anpassung aktivieren* im Anpassungsdialog oder klicken Sie  Alle überprüfen
- drücken des [**Wiederherstellen**] Knopfs in dem **QEinstellungen** Rahmen unter *Einstellungen* → *Optionen* Menü, *System* Reiter
- starte QGIS an einer Eingabeaufforderung mit der folgenden Befehlszeile `qgis --customization`
- setting to `false` the value of *UI* → *Customization* → *Enabled* variable under *Settings* → *Options* menu, *Advanced* tab.

In den meisten Fällen müssen Sie QGIS neu starten, damit die Änderungen angewendet werden.

---



---

## Arbeiten mit Projektionen

---

QGIS ermöglicht es, globale und projektbezogene KBS (Koordinatenbezugssysteme) für Layer ohne vordefinierte KBS zu definieren. Es können benutzerdefinierte Koordinatenbezugssysteme erstellt werden und für Raster- und Vektorlayer wird On-The-Fly (OTF) Projektion unterstützt, um Layer gemeinsam und lagegenau darzustellen, auch wenn sie unterschiedliche KBSs besitzen.

### 10.1 Überblick zur Projektionsunterstützung

QGIS unterstützt etwa 2700 bekannte Koordinatenbezugssysteme (KBS). Diese sind in einer SQLite-Datenbank abgelegt, die mit QGIS installiert wird. Normalerweise muss diese Datenbank nicht editiert werden, und es kann Probleme verursachen, wenn Sie es dennoch versuchen. Selbst definierte KBS sind in einer Benutzerdatenbank abgelegt. Informationen zum Anlegen einer Benutzerdatenbank finden Sie im Abschnitt *Eigenes Koordinatenbezugssystem definieren*.

Die Koordinatenbezugssysteme in QGIS basieren auf EPSG Codes der European Petroleum Survey Group und dem Institut Geographique National de France (IGNF) und entsprechen weitestgehend den spatial reference Tabellen der Software GDAL. Die EPSG IDs sind in einer SQLite-Datenbank abgelegt und werden benutzt, um KBS in QGIS zu spezifizieren.

Um OTF Projektion zu verwenden, müssen die Daten Informationen über ihr Koordinatenbezugssystem enthalten oder Sie müssen ein globales, layer- oder projektbezogenes KBS definieren. Bei PostGIS-Layern benutzt QGIS die spatial reference ID, die bei der Erstellung des Layers festgelegt wurde. Bei Daten, die von der OGR-Bibliothek unterstützt werden, bezieht sich QGIS auf das Vorhandensein eines KBS bei den Daten. Bei Shapes bedeutet dies, dass eine Datei mit der Endung .prj vorhanden sein muss, in der das KBS im Well Known Text (WKT) Format angegeben ist. Für ein Shape mit dem Namen `alaska.shp` gäbe es also eine entsprechende Projektionsdatei `alaska.prj`.

Sobald Sie ein neues KBS auswählen ändern sich die Layereinheiten automatisch im Menü *Allgemein* *des Options* `:guilabel: 'Projekteigenschaften` Dialogs unter *Projekt* (Gnome, OS X) oder `:guilabel: 'Einstellungen` (KDE, Windows).

### 10.2 Bestimmung einer globalen Projektion

QGIS startet ein neues Projekt mit dem Festlegen eines Standard-KBS. Vordefiniert ist EPSG:4326 - WGS 84 (`proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs`). Sie können diese Grundeinstellung über den **[Wählen ...]** Knopf, der dazu verwendet wird das Standard-Koordinatensystem für neue Projekte zu definieren, im ersten Abschnitt ändern, wie in `figure_projection_1` gezeigt. Diese Auswahl wird dann für die folgenden QGIS Sitzungen gespeichert.

Wenn Sie Layer, die kein KBS besitzen, verwenden, müssen Sie festlegen wie QGIS auf diese Layer reagiert. Dies kann global oder projektbezogen im *KBS* Menü unter *Einstellungen* →  *Optionen* erfolgen.

Die Optionen aus `figure_projection_1` sind:

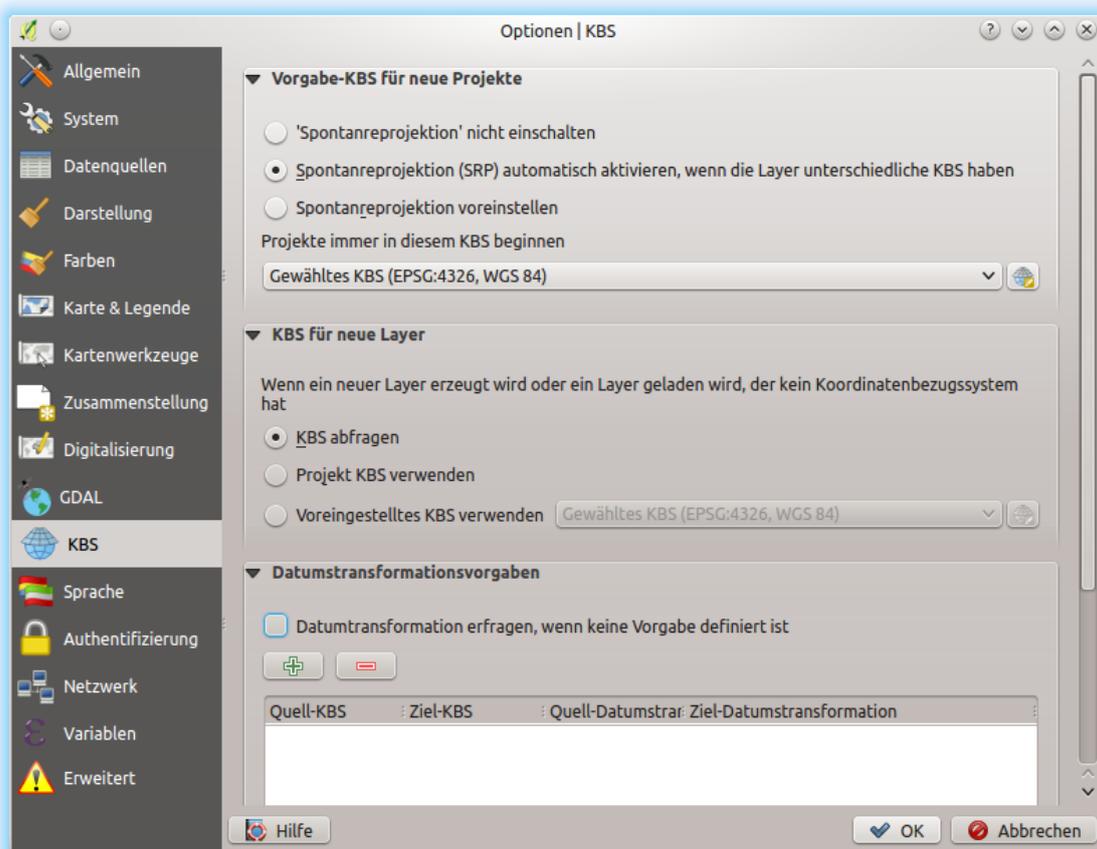


Figure 10.1: Menü KBS im QGIS Optionen Dialog

- *KBS abfragen*
- *KBS des Projektes nutzen*
- *Folgendes KBS benutzen*

Wenn Sie ein Koordinatenbezugssystem für einen bestimmten Layer ohne KBS-Information definieren wollen können Sie das im Menü *Allgemein* des Raster- und Vektorlayereigenschaften-Dialogs durchführen (siehe *Menü Allgemein* für Rasterlayer und *Menü Allgemein* für Vektorlayer). Wenn der Layer schon eine KBS-Information besitzt wird es wie in *Menü Allgemein in Vektorlayer Eigenschaften Dialog* dargestellt.

---

**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 *Layerfenster*). 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 unterstützt jetzt die On-The-Fly (OTF) Reprojektion für Raster- und Vektorlayer. Diese Funktion ist aber nicht als Standard aktiviert. Um sie auszuwählen, öffnen Sie den Dialog  *Projekteinstellungen*, wechseln in den Reiter *KBS* und klicken dort auf das Kontrollkästchen  *On-The-Fly-KBS-Transformation aktivieren*.

Es gibt drei Möglichkeiten, um dies zu erreichen:

1. Wählen Sie  *Projekteigenschaften* aus dem *Projekt* (Gnome, OSX) oder *Einstellungen* (KDE, Windows) Menü.
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 entprechende KBS direkt auszuwählen.
4. **Koordinatenbezugssystem der Welt** – Dies ist eine Liste von allen KBS die von QGIS unterstützt werden, darunter Geographische, Projizierte und Benutzerdefinierte Koordinatenbezugssysteme. Um ein KBS zu

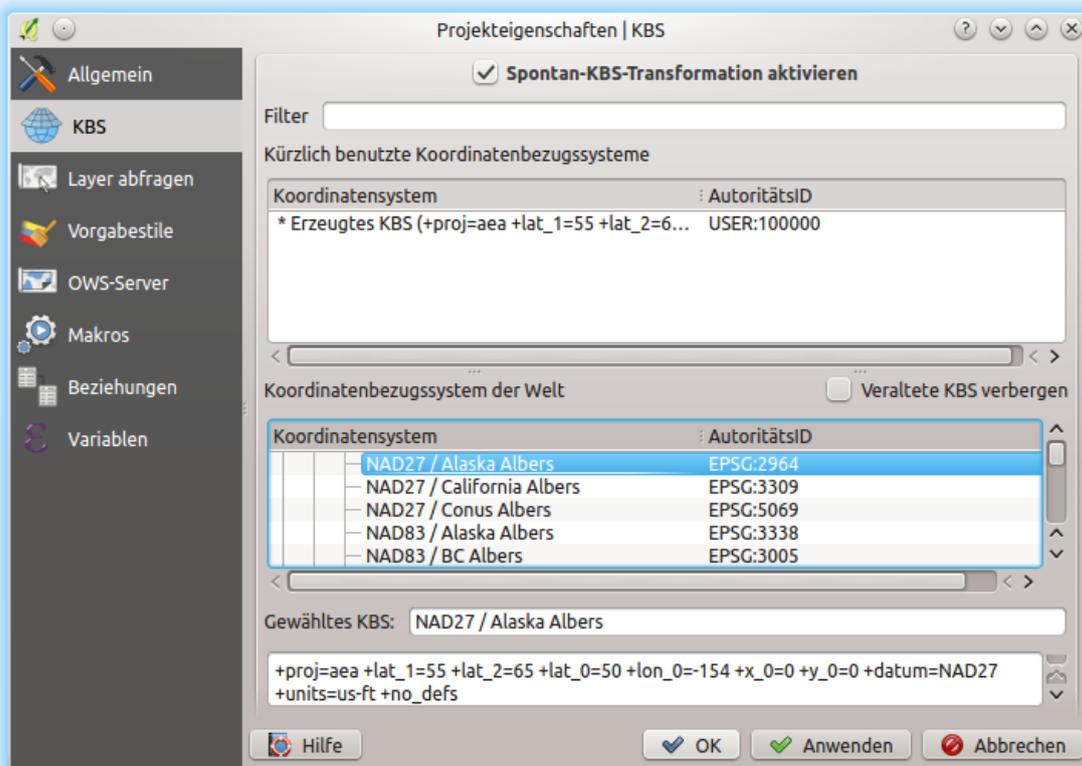


Figure 10.2: Dialog Projekteigenschaften

definieren wählen Sie es aus der Liste indem Sie den entsprechenden Knoten aufklappen und das KBS auswählen. Das aktive KBS ist vorgewählt.

5. **Proj4Text** - dies ist ein Ausdruck der von der PROJ4-Bibliothek genutzt wird. Er dient nur zu Information und kann nicht verändert werden.

---

### 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

Wenn QGIS nicht das Koordinatenbezugssystem das Sie brauchen zur Verfügung stellt können Sie ein Benutzerdefiniertes Koordinatensystem definieren. Um ein KBS zu definieren wählen Sie  *Benutzerkoordinatenbezugssystem ...* aus dem Menü *Einstellungen*. Benutzerkoordinatenbezugssysteme werden in Ihrer QGIS Benutzerdatenbank gespeichert. Zusätzlich zu Ihrem Benutzerkoordinatensystem enthält diese Datenbank auch Ihre Räumlichen Lesezeichen und andere Benutzerdaten.

Wenn man in QGIS eine eigene Projektion erstellen möchte bedarf es einem grundlegenden Verständnis im Umgang mit der PROJ.4-Bibliothek. Zu Beginn sollten Sie einen Blick in das Benutzerhandbuch von PROJ werfen. “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 (zu finden unter <ftp://ftp.remotesensing.org/proj/OF90-284.pdf>).

Dieses Handbuch beschreibt die Anwendung von `proj.4` und die damit verbundenen Kommandozeilenprogramme. Die dort beschriebenen kartographischen Parameter sind identisch mit denen, die in QGIS verwendet werden.

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

Um ein neues KBS zu erstellen klicken Sie  Neu Knopf und geben Sie einen aussagekräftigen Namen sowie die KBS-Parameter ein.

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

Eine Spontan-Reprojektion hängt davon ab ob Daten in ein ‘Standard-KBS’ transformiert werden können, QGIS benutzt hierbei WGS84. Für einige KBS sind eine Reihe von Transformationen verfügbar. Sie können unter QGIS die benutzte Transformation definieren sonst benutzt es eine Standard-Transformation.

Im *KBS* Menü unter *Einstellungen* →  *Optionen* können Sie:

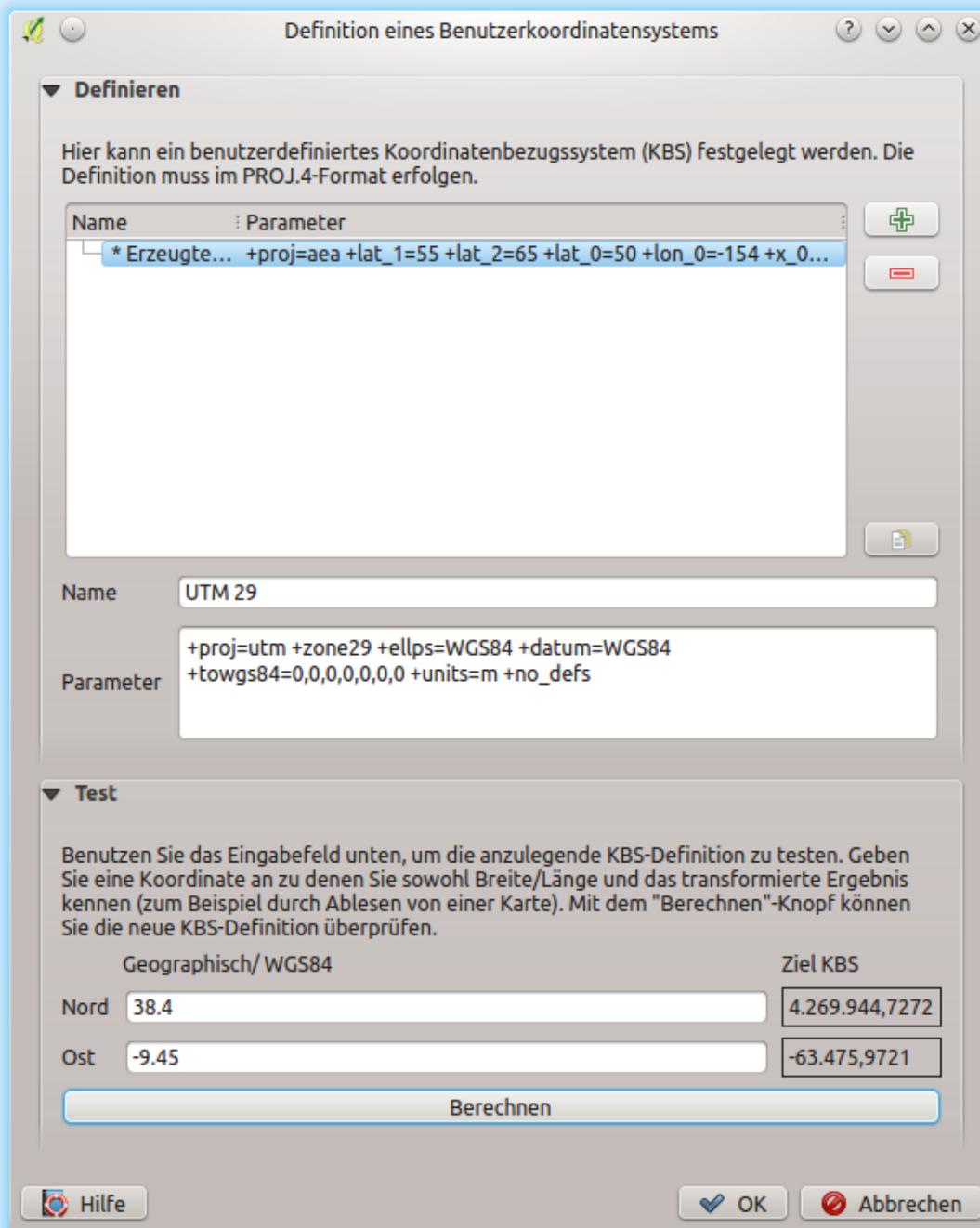


Figure 10.3: Der Benutzerkoordinatensystem Dialog

- QGIS so einstellen, dass es fragt wenn es eine Transformation definieren muss indem Sie  *Datumtransformation erfragen, wenn keine Vorgabe definiert ist* benutzen
- eine Liste von Benutzereinstellungen für Transformationen bearbeiten

QGIS fragt welche Transformation benutzt werden soll indem es eine Dialogbox, die den PROJ.4 Text der wiederum die Quell- und Ziel-Datumstransformation beschreibt, öffnet. Weitere Informationen sind zu finden indem man mit der Maus über eine Transformation geht. Benutzereinstellungen können gespeichert werden indem Sie  *Speichere Auswahl* auswählen.



---

## QGIS Browser

---

- QGIS Browser Elemente
- QGIS Browser als eine Stand-Alone-Anwendung

QGIS Browser ist eine Stand-Alone-Anwendung und ein Bedienfeld in QGIS mit dem Sie auf einfache Art und Weise in Ihrem Dateisystem navigieren können und Geodaten verwalten können. Sie können Zugang zu Ihren Vektordateien (z.B. ESRI Shapefile oder MapInfo Dateien), zu Ihren Datenbanken (z.B. PostGIS, Oracle, SpatiaLite oder MS SQL Spatial) und zu Ihren OWS/WCS/WMS/WFS Verbindungen herstellen. Sie können auch GRASS-Daten anschauen (siehe *GRASS GIS Integration* um die Daten ins QGIS zu importieren).

### 11.1 QGIS Browser Elemente

Um den QGIS Browser zu aktivieren, führen Sie einen Rechtsklick auf die QGIS Symbolleiste aus und aktivieren Sie  *Browser Fenster* oder wählen Sie es von *Ansicht* → *Bedienfelder* oder *Einstellungen* → *Bedienfelder* (kde) aus. In dem *Browser*-fenster können Sie nun in Ihrem Dateisystem, Ihrer Datenbank oder Ihrem Web-Service suchen und Ihre Dateien einfach mit Drag-and-Drop oder Doppelklick in Ihre Kartenansicht holen.

Sie können auch QGIS Projekte direkt aus dem Browser-Fenster mit einem Doppelklick oder per Drag&Drop öffnen.

Am oberen Rand des Fensters gibt es einige Symbole, die Ihnen helfen:

-  Ausgewählte Layer hinzufügen. Sie können Daten der Karte auch mit **Layer hinzufügen** oder **Ausgewählte Layer hinzufügen** im Kontextmenü hinzufügen.
-  Aktualisiert den Browser-Baum
-  suche nach bestimmten Daten. Geben Sie ein Suchwort oder eine Wildcard ein und der Browser wird die Pfade filtern, die zu den DB Tabellen, Dateinamen oder Ordnern passen - andere Dateien oder Ordner werden nicht angezeigt. Siehe das Browser-Fenster(2) Beispiel [figure\\_browser\\_panels](#). Die Groß- und Kleinschreibung kann wichtig sein. Es kann auch eingestellt werden:
  - normal: gibt Objekte die den Suchtext enthalten aus
  - nutze Wildcard(s): Feinjustierung der Suche durch Nutzung von ? und/oder "\*" zur Spezifikation der Position des Suchtexts
  - einen regulären Ausdruck verwenden
-  Den gesamten Menübaum ausklappen
-  Aktivieren und deaktivieren des Eigenschaften-Widgets. Wenn es aktiviert ist, wird ein neues Widget an der Unterseite des Bedienfeldes hinzugefügt, welches ggf. Metadaten des gewählten Objekts zeigt.

Ein Objekt in dem Menübaum rechtsklicken hilft Ihnen:

- im Fall einer Datei oder Tabelle, die Metadaten anzuzeigen oder es im Projekt zu öffnen. Tabellen können ebenfalls umbenannt, gelöscht oder beschränkt werden
- im Fall eines Ordners, ein Lesezeichen den Favoriten hinzugefügt werden, aus dem Browser-Baum verborgen werden. Verborgene Ordner können in dem *Einstellungen* → *Optionen* → *Dateiquellen* Reiter bearbeitet werden
- aktualisieren, umbenennen oder ein Schema zu löschen.

Sie können auch Dateien in Datenbanken importieren oder kopieren Sie Tabellen von einem Schema/einer Datenbank auf eine andere mit einem einfachen Drag&Drop. Es gibt ein zweites Browserfenster, um langes scrollen beim Ziehen zu vermeiden. Wählen Sie einfach die Datei und ziehen Sie sie per Drag&Drop von einem Fenster in das andere.

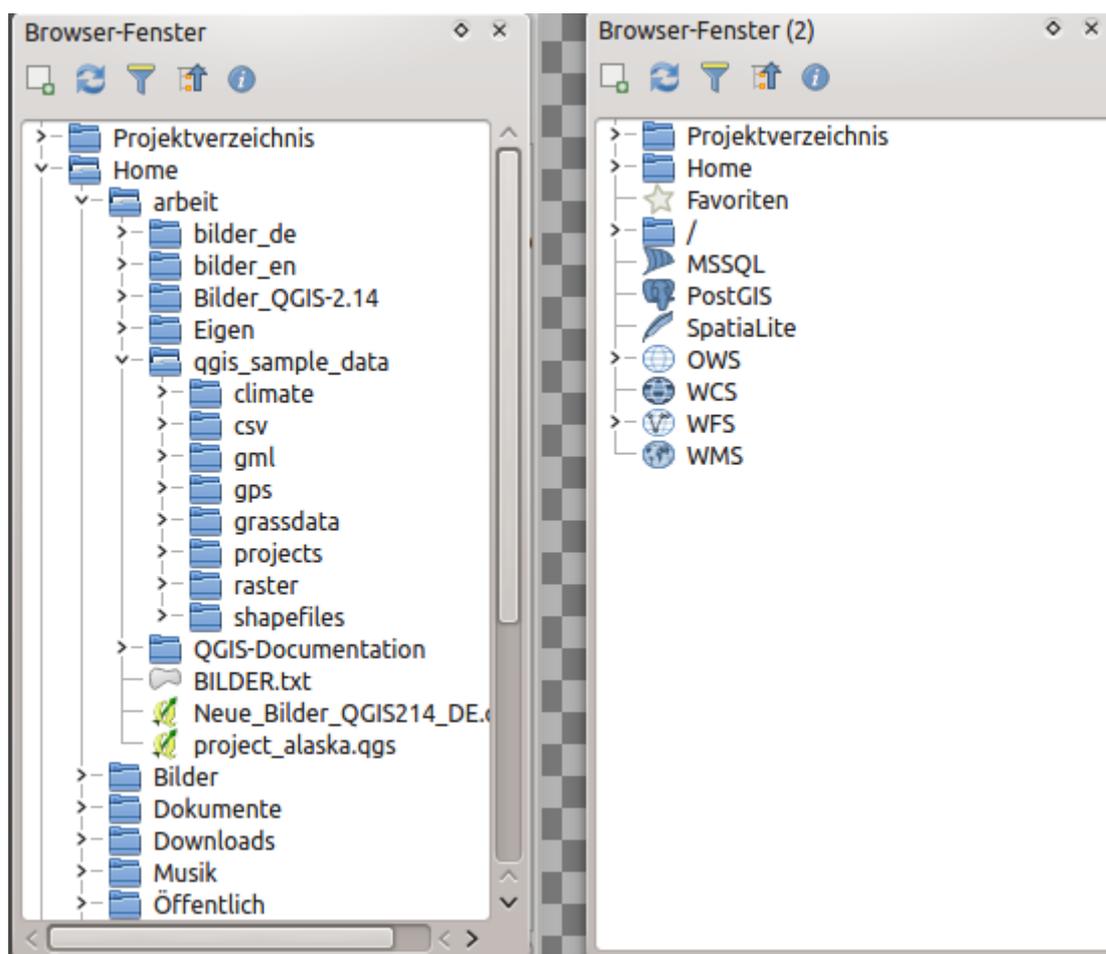


Figure 11.1: QGIS Browser Fenster Seite an Seite

## 11.2 QGIS Browser als eine Stand-Alone-Anwendung

Es ist ebenso möglich den QGIS Browser als Stand-Alone-Anwendung laufen zu lassen. Wie das Browser-Fenster hilft der Stand-Alone-Browser Sie durch das Dateisystem zu navigieren und Geodaten zu verwalten.

### Den QGIS Browser starten

-  Tippen Sie `qbrowser` in eine Kommandozeile.
-  Starten Sie den QGIS Browser indem Sie das Startmenü oder die Desktop-Verknüpfung verwenden.

- **X** Sie können den QGIS Browser über dem Anwendungen Ordner erreichen.

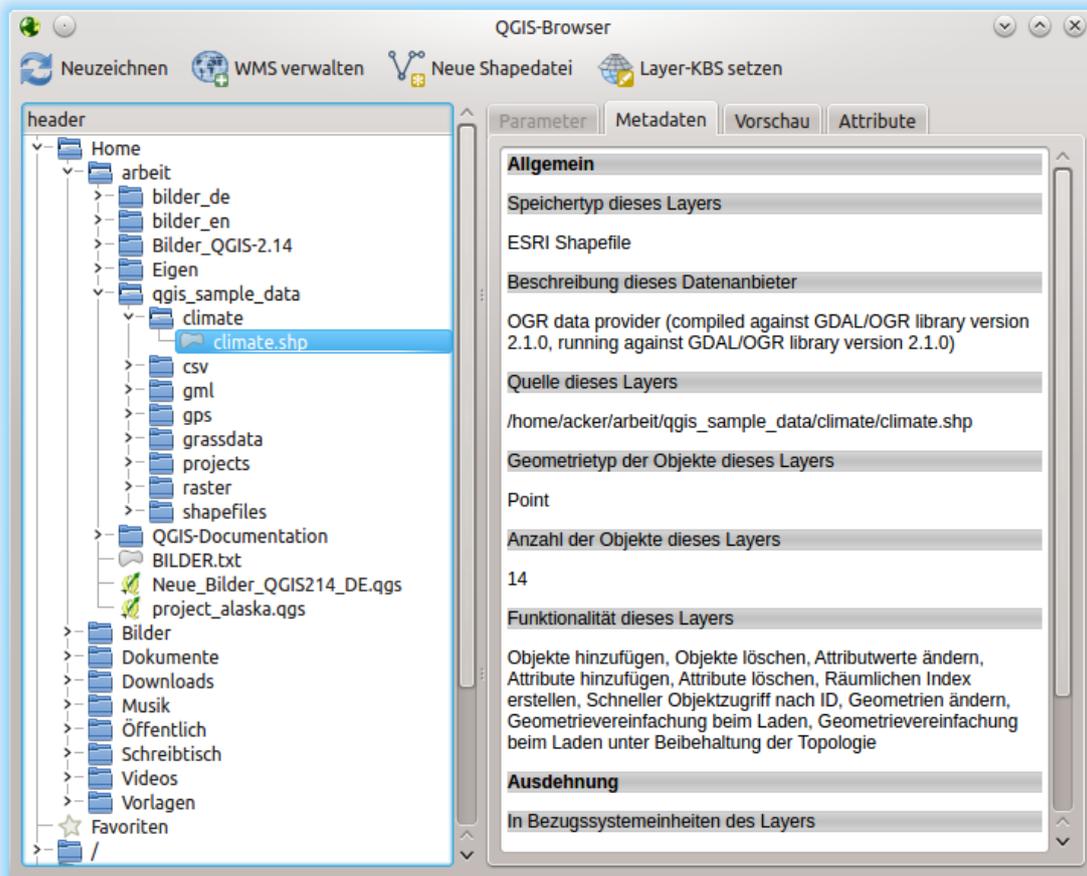


Figure 11.2: QGIS Browser als eine Stand-Alone-Anwendung

In [figure\\_browser\\_standalone\\_metadata](#) können Sie die erweiterte Funktionalität des eigenständigen QGIS Browsers sehen. Der *Parameter* Reiter stellt die Details Ihrer verbundungs-basierten Datensätze dar, so PostGIS und räumliche MSSQL. Der *Metadata* Reiter enthält allgemeine Informationen über die Datei. Mit dem *Preview* Reiter können Sie einen Blick auf Ihre Dateien machen ohne Sie in Ihr QGIS Projekt zu importieren. Es ist sogar möglich eine Vorschau von den Attributen Ihrer Dateien im Reiter *Attribute* zu machen.



---

## Arbeiten mit Vektordaten

---

### 12.1 Unterstützte Datenformate

QGIS verwendet die OGR-bibliothek um Vektordatenformate zu lesen und zu schreiben, einschließlich ESRI Shapedateien, MapInfo und MicroStation Dateiformate, AutoCAD DXF, PostGIS, SpatiaLite, Oracle Spatial und MSSQL Spatial Datenbanken und viele mehr. GRASS Vektor und PostgreSQL Support wird durch native Datenprovider Plugins bereitgestellt. Die Vektordaten können auch im Lesemodus aus zip- und gzip-Archiven ins QGIS geladen werden. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokumentes werden 69 Vektorformate von der OGR-Bibliothek unterstützt (siehe OGR-SOFTWARE-SUITE in *Literatur und Internetreferenzen*). Die vollständige Liste ist auf [http://www.gdal.org/ogr/ogr\\_formats.html](http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html) zu finden.

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

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

In diesem Abschnitt wird beispielhaft beschrieben, wie man mit ESRI Shapedateien, PostGIS- und SpatiaLite-Layern, OpenStreetMap Vektordateien und Comma Separated data (CSV) arbeitet. Viele Funktionen in QGIS sind unabhängig vom verwendeten Datenformat und verhalten sich daher identisch. Dies ist gewollt und bezieht sich u.a. auf Abfrage, Selektion, Beschriftung und Attributfunktionen.

**Bemerkung:** QGIS unterstützt (Multi)Punkte, (Multi)Linien, (Multi)Polygone, CircularString, CompoundCurve, CurvePolygon, MultiCurve Objekttypen, alle mit Z- und/oder M-Werten

Sie sollte auch beachten, dass einige Driver einige Objekttypen nicht unterstützen, wie CircularString, CompoundCurve, CurvePolygon, MultiCurve, MultiSurface Objekttypen. QGIS wandelt Sie in (Multi)Polygone um.

#### 12.1.1 Layer aus einer Datei laden



Um einen Layer aus einer Datei (wie einer Shapedatei, einer Mapinfo oder einem dxf Layer) zu laden, klicken Sie auf den  Vektorlayer hinzufügen Knopf in der Werkzeugleiste oder drücken einfach `Strg+Umschalt+V`. Dieses öffnet ein neues Fenster (siehe [figure\\_vector\\_1](#)).

Wählen Sie aus den möglichen Quelltypen  *Datei* und klicken Sie auf den Knopf **[Durchsuchen]**. Dadurch erscheint ein weiterer Dialog zum Öffnen (siehe [figure\\_vector\\_2](#)) mit dem Sie im Dateisystem navigieren können und Sie ein Shape oder eine andere unterstützte Datenquelle laden können. Die Auswahlbox *Filter*  ermöglicht es Ihnen einige OGR-unterstützte Dateiformate vorzuwählen.

Außerdem kann auch der Kodierungstyp für die Datei eingestellt werden, falls dies notwendig ist.

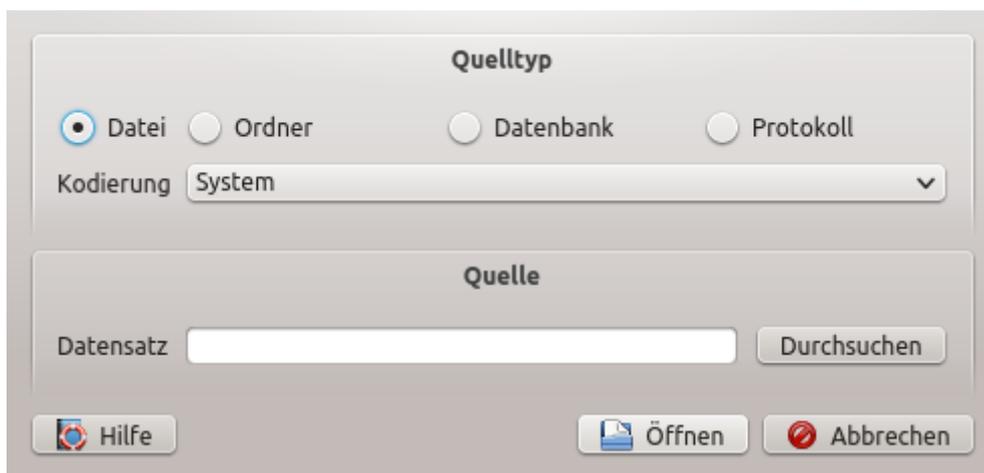


Figure 12.1: Vektorlayer hinzufügen Dialog

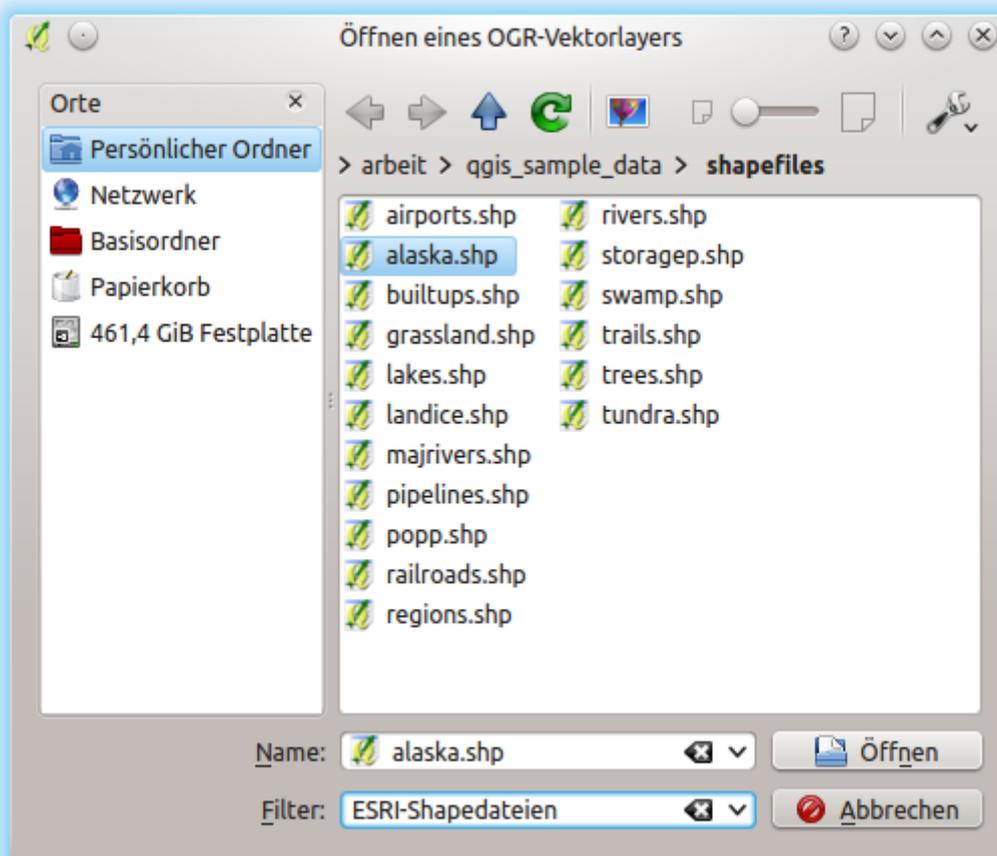


Figure 12.2: Öffnen eines OGR-Vektorlayers Dialog

Durch Auswahl einer Datei und Anklicken des Knopfes **[Öffnen]** wird die Datei in QGIS geladen. In Abbildung Figure\_vector\_3 sehen Sie das Ergebnis, nachdem die Beispieldatei `alaska.shp` ins QGIS geladen wurde.

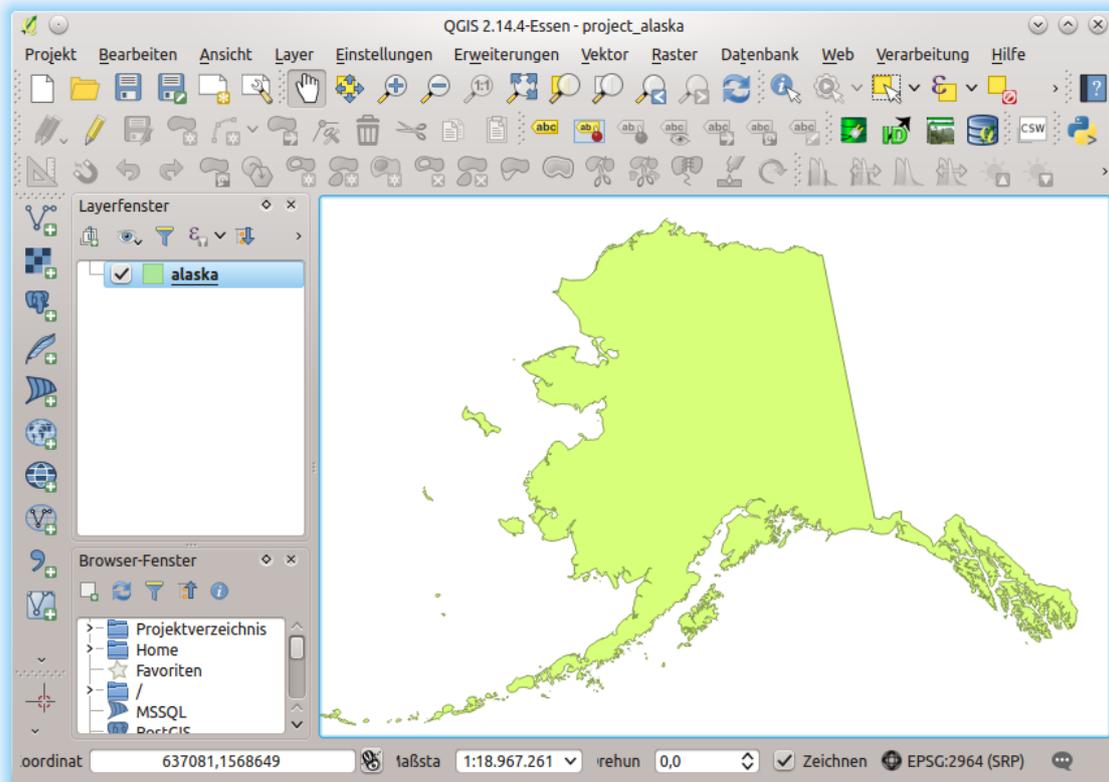


Figure 12.3: QGIS mit geladenem Shapefile aus dem Alaskabeispieldatensatz

---

**Tipp: Farben von Vektorlayern**

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

Nach dem Laden können Sie mit den Navigationstools aus der Werkzeugleiste beliebig zoomen. Um den Stil eines Layers zu verändern öffnen Sie den *Layereigenschaften* Dialog in dem Sie auf den Layernamen doppelklicken oder indem Sie einen Rechtsklick auf den Namen in der Legende machen und *Eigenschaften* im Popupmenü wählen. Vergleichen Sie Abschnitt *Menü Stil* für weitere Informationen zum Editieren der Eigenschaften von Vektorlayern.

---

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

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

---

**Bemerkung:** DXF-Dateien enthalten mehrere Geometrietypen (Punkt, Linie und/oder Polygon), der Name des Layers wird aus dem `<filename.dxf> entities <geometry type>` erstellt.

---

**Bemerkung:** Sie können Dateien ebenfalls per Drag&Drop in das *Layerfenster* ziehen aus dem Dateibrowser oder dem QGIS Browser Bedienfeld. Wenn der Layer mehrere Geometrien enthält, öffnet sich ein neues Fenster und bittet Sie den Unterlayer auszuwählen. Dies geschieht häufig mit GPX-, Mapinfo- oder DXF-Dateiormaten.

## Laden von bestimmten verzeichnisbasierten Layern

 Um ein paar spezifische Formate wie ArcInfo Coverage, UK, National Transfer Format, genau wie das seltene TIGER Format des US Census Bureau oder OpenfileGDB zu laden, klicken Sie auf das Icon  Vektorlayer hinzufügen in der Werkzeugleiste oder drücken Sie die Taste `Strg+Shift+V`. Wählen Sie aus den möglichen Quelltypen  Verzeichnis, wählen Sie *Arc/Info Binär-Coverage* . Wählen Sie nun den Ordner mit den ArcInfo Binary-Coverage-Dateien aus.

## ESRI Shapes

Die ESRI Shapefile ist immer noch eines der am häufigsten verwendeten Vektor Dateiformat in QGIS. Allerdings hat dieses Dateiformat einige Einschränkungen, die andere Dateiformate nicht haben (wie Geopackage, spatialite). Unterstützung wird durch die OGR Simple Feature Library (<http://www.gdal.org/ogr/>) zur Verfügung gestellt.

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>.

### Die Darstellungsgeschwindigkeit von Shapefiledateien verbessern

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

Benutzen Sie folgende Schritte zum Erstellen eines räumlichen Index:

- Um eine Shapefile zu laden klicken Sie auf den  Vektorlayer hinzufügen Knopf in der Werkzeugleiste oder drücken einfach `Strg+Umschalt+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 beim Laden eines Shapes mit `.prj` Datei

Wenn Sie eine Shapefile mit `.prj`-Datei laden und QGIS ist nicht in der Lage, die Projektionsinformationen korrekt auszulesen, ist es notwendig das Koordinatenbezugssystem (KBS) manuell im *Allgemein* Menü des *Layereigenschaften* Dialog anhand des **[Festlegen ...]** Knopfs anzugeben. Hintergrund ist, dass `.prj` Dateien oftmals nicht die vollständigen Projektionsparameter enthalten, so wie QGIS sie benötigt und auch im *KBS* Dialog anzeigt.

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

## 12.1.2 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 macht es möglich eine Delimited Text Datei als Layer oder einfache Tabelle zu laden. Überprüfen Sie aber erst dass die Datei die folgenden Anforderungen erfüllt:

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.

Als Beispiel für eine Textdatei importieren wir die Datei `elevp.csv` aus dem QGIS Beispieldatensatz (siehe Kapitel *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.

### Andere wertvolle Informationen für fortgeschrittene Benutzer

Merkmale mit gebogenen Geometrien (Circular, Curvepolygon und CompoundCurve) werden unterstützt. Hier sind drei Beispiele für solche Geometrietypen als getrennte Text mit WKT Geometrien:

```
Label;WKT_geom
CircularString;CIRCULARSTRING(268 415,227 505,227 406)
CurvePolygon;CURVEPOLYGON(CIRCULARSTRING(1 3, 3 5, 4 7, 7 3, 1 3))
CompoundCurve;COMPOUNDCURVE((5 3, 5 13), CIRCULARSTRING(5 13, 7 15,
  9 13), (9 13, 9 3), CIRCULARSTRING(9 3, 7 1, 5 3))
```

Getrennter Text unterstützt auch Z- und M-Koordinaten in Geometrien:

```
LINestringM(10.0 20.0 30.0, 11.0 21.0 31.0)
```

## Eine Delimited Text Datei laden

Klicken Sie danach auf das Icon  Textdatei als Layer importieren in der *Layer koordinieren* Werkzeugleiste, um den Dialog *Textdatei als Layer importieren* zu öffnen, wie in [figure\\_delimited\\_text\\_1](#) zu sehen.

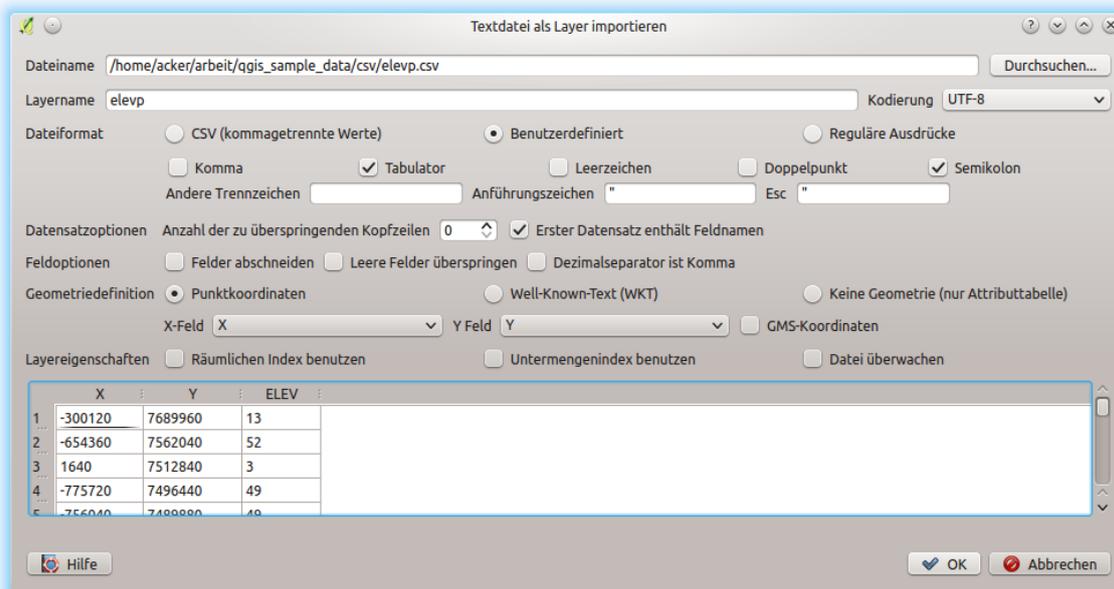


Figure 12.4: Textdatei als Layer importieren Dialog

Als erstes wählen Sie eine Datei (z.B., `qgis_sample_data/csv/elevp.csv`) für den Import aus, indem Sie auf den **[Durchsuchen]** Knopf drücken. Sobald eine Datei ausgewählt wurde, versucht QGIS die Datei zu durchsuchen und auf Basis des zuletzt verwendeten Trennzeichens zu strukturieren. Damit QGIS die Datei richtig durchsucht ist es wichtig das richtige Trennzeichen auszuwählen. Sie können ein Trennzeichen indem Sie  *Benutzerdefiniert* aktivieren angeben oder  *Reguläre Ausdrücke* aktivieren und Text in das *Ausdruck* Feld eingeben. Um z.B. einen Tabulator zu verwenden, geben Sie `\t` ein (dies ist ein regulärer Ausdruck für das Tab-Zeichen).

Ist die Datei erst einmal durchsucht können Sie die *Geometriedefinition* auf  *Punktkoordinaten* stellen und die X und Y Felder aus der Drop-Down-Liste auswählen. Sind die Koordinaten als Grad/Minuten/Sekunden definiert aktivieren Sie das Kontrollkästchen  *GMS-Koordinaten*

Als letztes geben Sie einen Layernamen ein (z.B., `elevp`), wie in [figure\\_delimited\\_text\\_1](#) gezeigt. Um den Layer der Karte hinzuzufügen klicken Sie **[OK]**. Die Delimited Text Datei verhält sich jetzt wie jeder andere Kartenlayer 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.

Wenn räumliche Informationen durch WKT repräsentiert sind aktivieren Sie  *Well Known Text (WKT)* und wählen Sie das Feld mit den WKT-Definitionen für Punkt-, Linien- oder Polygonobjekte aus. Wenn die Datei nicht-räumliche Daten enthält, aktivieren Sie  *Keine Geometrie (nur Attributtabelle)* und sie wird als ordinale Tabelle geladen.

Zusätzlich können Sie aktivieren:

- Räumlichen index benutzen* um die Performanz der Darstellung und räumlichen Selektion der Objekte zu verbessern.

-  *Untermengenindex benutzen*
-  *Datei überwachen* um Änderungen der Datei durch andere Anwendungen zu überwachen während QGIS läuft.

### 12.1.3 OpenStreet Daten

In den letzten Jahren hat das OpenStreetMap-Projekt an Popularität gewonnen, weil in vielen Ländern keine freien Geodaten, wie etwa digitale Straßenkarten zur Verfügung stehen. Ziel des OSM-Projekts ist es, eine frei editierbare Karte der Welt auf Basis von GPS-Daten, Luftaufnahmen oder einfach nur Ortskenntnis zu erschaffen. Um diese Idee zu unterstützen, wurde ein QGIS Plugin geschrieben, das die Arbeit mit OSM-Daten ermöglicht.

#### OpenStreetMap Vektordateien laden

QGIS integriert OpenStreetMap-Import als Kernfunktionalität.

- 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.
- Mit dem Menü *Vektor* → *OpenStreetMap* → *Topologie nach SpatialLite exportieren* ermöglicht es Ihnen die Datenbankverbindung zu öffnen, den Datentyp Ihrer Wahl (Punkte, Linien oder Flächen) auszuwählen und Tags zum Importieren auszuwählen. Dies erstellt einen SpatialLite-Geometrielayer den Sie Ihrem Projekt hinzufügen können indem Sie auf den  *SpatialLite-Layer hinzufügen ...* Knopf in der Werkzeugleiste klicken oder die  *SpatialLite-Layer hinzufügen ...* Option aus dem Menü *Layer* auswählen (siehe Abschnitt *SpatialLite Layer laden*).

### 12.1.4 PostGIS Layer laden

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

#### Erstellen einer PostGIS Anbindung

 Das erste mal wenn Sie eine PostGIS-Datenquelle verwenden müssen Sie eine Verbindung zur PostgreSQL-Datenbank die die Daten enthält erstellen. Beginnen Sie mit dem Klicken auf  *PostGIS-Layer hinzufügen ...* aus dem *Layer* Menü oder geben Sie `Strg+Umschalt+D` ein. Sie können genauso den Dialog *Vektorlayer hinzufügen* öffnen und  *Datenbank* auswählen. Um den Verbindungsmanager zu erreichen klicken Sie auf den **[Neu]** Knopf um den *Eine neue OGR-Datenbankverbindung* Dialog aufzurufen. Die für eine Verbindung erforderlichen Parameter sind:

- **Name:** Ein Name für die Verbindung. Kann derselbe wie für die **Datenbank** sein
- **Service:** Serviceparameter, der alternativ zum Hostnamen/Port (und möglicherweise zur Datenbank) verwendet werden soll. Dies kann in `pg_service.conf` definiert werden. Überprüfen Sie den *Verbindungen in Datei speichern* Abschnitt für weitere Details.
- **Host:** Name des Datenbank-Hosts. Dies muss einauflösbarer Name für den HOST sein, genau wie beim Benutzen von telnet oder ping. Wenn die Datenbank auf demselben Computer ist wie QGIS, tragen Sie hier einfach `'localhost'` ein.
- **Port:** Port Nummer der Datenbank auf dem Server. Standard ist 5432.

- **Datenbank:** Name der Datenbank.
- **SSL-Modus:** Wie die SSL-Verbindung mit dem Server ausgehandelt wird. Beachten Sie dass die PostGIS-Layerdarstellung erheblich verschleunert werden kann wenn man SSL im Verbindungseditor deaktiviert. Die folgenden Optionen sind möglich:
  - 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*
- *Geometriety 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.

---

### **Tipp: Geschätzte Tabellenmetadaten nutzen, um Operationen zu beschleunigen**

Wenn Layer initialisiert werden, können verschiedene Abfragen benötigt werden, um die Eigenschaften der Geometrien in der Datenbanktabelle zu speichern. Wenn die *Use estimated table metadata* Option aktiviert ist, untersuchen diese Abfragen nur eine Stichprobe der Zeilen und verwenden die Tabellenstatistiken, anstatt die gesamte Tabelle. Dies kann Operationen drastisch beschleunigen auf große Datenmengen bezogen, aber zu einer falschen Charakterisierung von Layern führen (z. B. die Objektanzahl der gefilterten Layer kann nicht genau bestimmt werden) und kann sogar seltsame Verhalten bei Spalten verursachen, die eindeutig sein sollen, tatsächlich aber nicht sind.

---

## Laden eines Layers aus der PostGIS Datenbank

 Sobald Sie eine oder mehrere Verbindungen definiert haben können Sie Layer aus der PostgreSQL-Datenbank laden. Natürlich erfordert dieses dass man Daten in PostgreSQL vorhält. Lesen Sie in Kapitel [Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren](#) über eine Diskussion die das Importieren von Daten in die Datenbank beschreibt.

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

- Wenn der *PostGIS-Layer hinzufügen* Dialog nicht schon geöffnet ist öffnet das Klicken von  *PostGIS-Layer hinzufügen ...* oder das Eingeben von `Strg+Umschalt+D` den 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**

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

---

**Verbindungen in Datei speichern**

Mit der Serviceverbindungsdatei können PostgreSQL-Verbindungsparameter mit einem einzigen Dienstnamen verknüpft werden. Dieser Dienstname kann dann von einem Client angegeben werden und die zugehörigen Einstellungen werden verwendet.

Es heißt `.pg_service.conf` unter \*nix Systemen (GNU/Linux, macOS etc.) und `pg_service.conf` unter Windows.

Die Servicedatei sieht wie folgt aus:

```
[water_service]
host=192.168.0.45
port=5433
dbname=gisdb
user=paul
password=paulspass

[wastewater_service]
host=dbserver.com
dbname=water
user=waterpass
```

---

**Bemerkung:** Im obigen Beispiel gibt es zwei Dienste: `water_service` und `wastewater_service`. Sie können diese zur Verbindung von QGIS, pgAdmin etc. verwenden, indem Sie nur den Namen des Dienstes angeben, mit dem Sie eine Verbindung herstellen möchten (ohne die einschließenden Klammern). Wenn Sie den Dienst mit `psql` verwenden möchten, müssen Sie etwas wie `export PGSERVICE = water_service` tun, bevor Sie Ihre `psql` Befehle eingeben.

---

**Bemerkung:** Sie finden all diese Parameter hier <https://www.postgresql.org/docs/current/static/libpq-connect.html#LIBPQ-PARAMKEYWORDS> ‘\_

---

**Bemerkung:** Wenn Sie die Passwörter nicht in der Servicedatei speichern möchten, können Sie die `.pg_pass` <https://www.postgresql.org/docs/current/static/libpq-pgpass.html> \_ Option verwenden.

---

Auf \*nix Betriebssystemen (GNU/Linux, MacOS etc.) können Sie die Datei `.pg_service.conf` im Home-Verzeichnis des Benutzers speichern und die PostgreSQL-Clients werden sich dessen bewusst. Wenn zum Beispiel

der angemeldete Benutzer web ist, sollte `.pg_service.conf` im Verzeichnis `/home/web/` gespeichert werden, um direkt zu arbeiten (ohne eine andere Umgebungsvariable anzugeben).

Sie können den Speicherort der Servicedatei angeben, indem Sie eine `PGSERVICEFILE` Umgebungsvariable anlegen (z. B. den Befehl `PGSERVICEFILE=/home/web/.pg_service.conf` unter Ihrem \*nix OS ausführen, um die `PGSERVICEFILE` Variable einzustellen)

Sie können die Service-Datei auch systemweit (alle Benutzer) anlegen, indem Sie sie auf `pg_config --sysconfdir`***/.pg_service.conf**` setzen oder indem Sie die Umgebungsvariable `PGSYSYSCONFDIR` angeben, die die Service-Datei enthält. Wenn Dienstdefinitionen mit demselben Namen im Benutzer und der Systemdatei vorhanden sind, hat die Benutzerdatei Vorrang.

**Warnung:** Es gibt einige Einschränkungen unter Windows:

- Die Service-Datei sollte als `pg_service.conf` und nicht als `.pg_service.conf` gespeichert werden.
- Die Service-Datei sollte im Unix-Format gespeichert werden, um zu arbeiten. Eine Möglichkeit, um es mit `Notepad++` <<https://notepad-plus-plus.org/>> `_` und Bearbeiten `->` EOL-Konvertierung `->` UNIX-Format `->` Datei speichern zu öffnen.
- Nach dem Hinzufügen einer Umgebungsvariable müssen Sie möglicherweise den Computer neu starten.

### Einige Details zu PostGIS-Layern

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

Unter QGIS müssen PostgreSQL-Layer eine Spalte beinhalten die als eindeutigen Schlüssel für den Layer benutzt werden kann. Für Tabellen heißt dies normalerweise dass die Tabelle einen Primärschlüssel oder eine Spalte mit einer eindeutigen Beschränkung braucht. In QGIS muss diese Spalte vom Typ `int4` (ein Integer mit 4 Byte Größe) sein. Alternativ kann die `ctid`-Spalte als Primärschlüssel verwendet werden. Wenn eine Tabelle keines dieser Elemente aufweist wird die `oid`-Spalte anstelle dessen verwendet. Die Performanz wird verbessert wenn die Spalte indexiert ist (beachten Sie das Primärschlüssel in PostgreSQL automatisch indexiert werden).

Wenn der PostgreSQL-Layer ein View ist bestehende dieselben Anforderungen, nur dass Views keine Primärschlüssel oder Spalten mit eindeutigen Einschränkungen besitzen. Sie müssen ein Primärschlüsselfeld (dies muss vom Typ Integer sein) im QGIS-Dialog definieren bevor Sie den View laden können. Wenn im View keine geeignete Spalte existiert lädt QGIS den Layer nicht. Tritt dies auf ist die Lösung den View zu verändern, so dass dieser dann eine geeignete Spalte beinhaltet (eine Spalte vom Typ Integer und entweder mit Primärschlüssel oder eindeutiger Beschränkung, vorzugsweise indexiert).

QGIS bietet ein Kontrollkästchen **Abfrage nach Id** das standardmäßig aktiviert ist. Diese Option wählt die ids ohne die Attribute aus was in den meisten Fällen schneller ist. Es kann sinnvoll sein diese Option zurückzusetzen wenn Sie umfangreiche Views verwenden.

---

### Tipp: Sicherung der Postgres Datenbank mit Layern von QGIS gespeichert

Wenn Sie eine Sicherungskopie Ihrer PostGIS Datenbank mit den `pg_dump` und `pg_restore` Befehlen machen wollen, und die vorgegebenen Layerstile gespeichert durch QGIS beim laden fehlschlagen, müssen Sie die XML Option `DOCUMENT` einstellen und das Wiederherstellen wird funktionieren.

---

QGIS ermöglicht es, Objekte bereits auf Serverseite zu filtern. Aktivieren Sie die  *Execute expressions on postgres server-side if possible (Experimental)* Checkbox um dies zu tun. Nur unterstützte Ausdrücke werden an die Datenbank gesendet. Ausdrücke mit nicht unterstützten Operatoren oder Funktionen werden zurück gesendet zu lokaler Auswertung.

## 12.1.5 Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren

Daten können anhand von mehreren Werkzeugen in PostgreSQL/PostGIS importiert werden, einschließlich des DB Manager Plugins und den Kommandozeilenwerkzeugen `shp2pgsql` und `ogr2ogr`.

### DB-Manager

QGIS bietet ein Kernplugin das  `DB Manager` heisst. Es kann dafür verwendet werden um Shapedateien und andere Datenformate zu laden und beinhaltet Unterstützung für Schemas. Siehe Kapitel *DB Manager Plugin* für weitere Informationen.

### 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

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

---

**Tipp:** Sie können den DBManager nutzen, um einen Index auf Ihrem Layer zu erzeugen. Sie müssen zuerst den Layer wählen und dann *Tabelle > Tabelle bearbeiten* klicken, gehen Sie zum *Index* Reiter und klicken Sie auf **[Räumlichen Index hinzufügen]**.

---

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$
```

### 12.1.6 Vektorlayer, die den Längengrad 180° überschreiten

Viele GIS Applikationen stellen einen Vektorlayer, der über den Längengrad 180 hinausgeht nicht zusammenhängend dar ([http://postgis.refractions.net/documentation/manual-2.0/ST\\_Shift\\_Longitude.html](http://postgis.refractions.net/documentation/manual-2.0/ST_Shift_Longitude.html)). So wird in QGIS der Layer geteilt und man sieht im Kartenfenster zwei, weit voneinander entfernte Teile, die eigentlich zusammengehören. In Abbildung [Figure\\_vector\\_4](#) sollte z.B. der kleine Punkt in der linken Ecke des Kartenfensters (Chatham Inseln) rechts neben Neuseeland angezeigt werden.

Eine Möglichkeit, dies zu umgehen, bietet PostGIS und die Funktion **ST\_Umschalt\_Longitude** ([http://postgis.refractions.net/documentation/manual-1.4/ST\\_Umschalt\\_Longitude.html](http://postgis.refractions.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.

#### Beispielanwendung

- Importieren Sie Daten in PostGIS (*Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren*) in dem Sie z.B. das DB Manager Plugin benutzen.

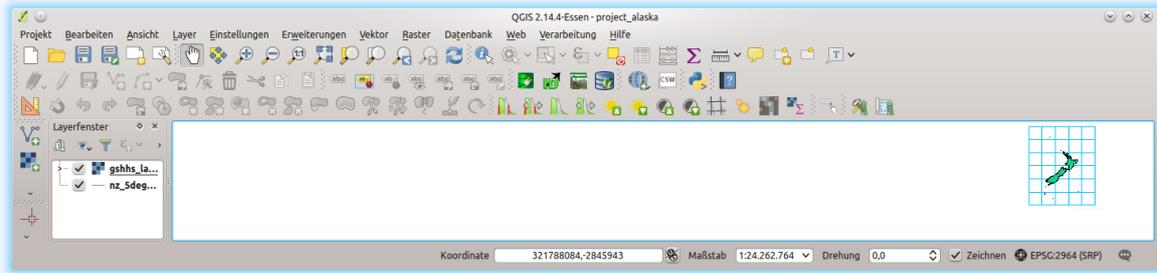


Figure 12.5: Karte in lat/lon die den 180° Längengrad schneidet

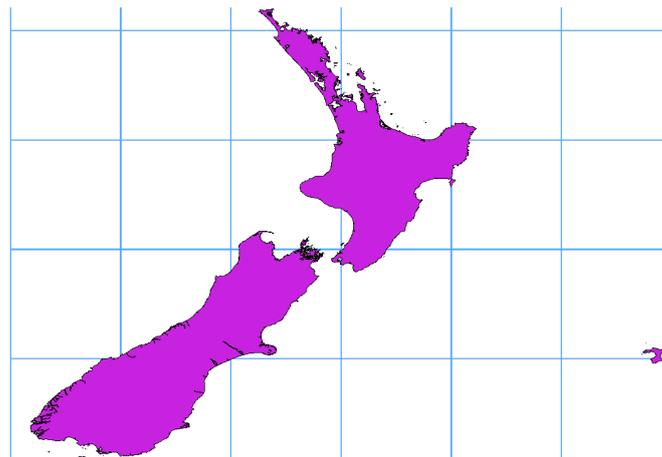


Figure 12.6: Das Überqueren von 180° Länge unter Verwendung der `ST_Shift_Longitude` Funktion

- Öffnen Sie das PostGIS Kommandozeilenfenster und geben Sie folgendes Kommando ein (in diesem Beispiel steht der Name "TABELLE" für den tatsächlichen Namen der PostGIS Tabelle): `gis_data=# update TABELLE set the_geom=ST_Shift_Longitude(the_geom);`
- Wenn alles 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).

### 12.1.7 Spatialite Layer laden

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

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

QGIS unterstützt auch editierbare Views in Spatialite.

## Einen neuen SpatialLite Layer erzeugen

Wenn Sie einen neuen SpatialLite Layer erzeugen wollen, finden Sie in Kapitel *Einen neuen SpatialLite Layer erstellen* eine Anleitung.

---

### **Tipp: SpatialLite Datenmanagement Plugin**

Für das Managen von SpatialLite-Daten können Sie mehrere Python Plugins verwenden: QSpatialLite oder *DB Manager* (Kernplugin, wird empfohlen). Sie können mit dem Plugin Installer gedownloadet und installiert werden.

---

## 12.1.8 Räumliche MSSQL-Layer

 QGIS bietet auch native MS SQL-Unterstützung. Beim ersten Laden von MSSQL-Spatialdaten beginnen Sie mit einem Klick auf  'Add MSSQL Spatial Layer'-Symbolleiste-Schaltfläche oder durch Auswahl von `laddMssqlLayer! :Menuselection: MSSQL Spatial Layer hinzufügen...` Option aus dem Menü *Layer* oder durch Eingabe von `Strg+Shift+M`.

## 12.1.9 Oracle Spatial Layer

Die räumlichen Objekte in Oracle Spatial helfen Nutzern Geographische und Location Daten als native Typen innerhalb einer Oracledatenbank zu verwalten. QGIS bietet jetzt Unterstützung für solche Ebenen.

### Erstellen einer PostGIS Anbindung

 Wenn Sie das erste mal eine Oracle Spatial Datenquelle verwenden müssen Sie eine Verbindung zu der Datenbank die die Daten enthält erstellen. Beginnen Sie indem Sie auf den  'Oracle-GeoRaster-Layer hinzufügen' Knopf in der Werkzeuggestreife drücken, die  'Oracle-GeoRaster-Layer hinzufügen' Option aus dem *Layer* Menü wählen oder indem Sie `Strg+Umschalt+O` eingeben. Um den Verbindungsmanager zu erreichen klicken Sie auf den **[Neu]** Knopf um den *Oracle-Verbindung herstellen* Dialog aufzurufen. Die für die Verbindung erforderlichen Parameter sind:

- **Name:** Ein Name für diese Verbindung. Er kann der gleiche wie *Datenbankinstanz* sein
- **Datenbank:** SID oder SERVICE\_NAME der Oracleinstanz.
- **Host:** Name des Datenbank-Hosts. Dies muss ein auflösbarer Name für den HOST sein, genau wie beim Benutzen von telnet oder ping. Wenn die Datenbank auf demselben Computer ist wie QGIS, tragen Sie hier einfach *'localhost'* ein.
- **Port:** Port Nummer der Oracle Spatial Datenbank auf dem Server. Standard ist 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 Metadatatabelle 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.

**Warnung:** In der Registerkarte :guilabel:"Authentifizierung" wird der **Benutzername** und das **Passwort** als ungeschützte Verbindungskonfiguration in den Anmeldeinformationen gespeichert. Diese **Anmeldeinformationen werden sichtbar**, wenn Sie zum Beispiel die Projektdatei mit jemandem geteilt haben. Daher ist es ratsam, Ihre Anmeldeinformationen in einer *Authentifizierungskonfiguration* zu speichern (*KonfigurationReiter* tab). Siehe *Authentifizierungssystem* für weitere Details.

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

### Tipp: QGIS Benutzereinstellungen und Sicherheit

Je nach Arbeitsumgebung birgt das Speichern von Passwörtern in Ihren QGIS-Einstellungen Risiken in sich. Ihre Einstellungen für QGIS werden basierend auf ihrem Betriebssystem unverschlüsselt in der Systemkonfiguration und den Projektdateien gespeichert! Ihre benutzerdefinierten Einstellungen für QGIS werden abhängig vom Betriebssystem gespeichert.

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

## Einen Oracle Spatial Layer laden

 Haben Sie erst eine oder mehrere Verbindungen definiert können Sie Layer von der Oracle-Datenbank laden. Natürlich erfordert dies dass Sie schon Daten in Oracle vorhalten.

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

- Wenn der *Oracle-Spatial-GeoRaster wählen* Dialog noch nicht offen ist, klicken Sie auf den  Oracle-GeoRaster-Layer Werkzeugknopf.
- 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 Die Stilverwaltung

Die Symbolbibliothek ist der Ort wo Anwender allgemeine Symbole, die in mehreren QGIS Projekten verwendet werden können, erstellen können. Sie können sie unter *Einstellungen* → *Stil Manager* oder vom **Stil** Reiter der Vektorlayereigenschaften aus öffnen. Es erlaubt Nutzern:

- Symbole zu erstellen, bearbeiten und entfernen
- Symbole in Gruppen zu organisieren
- Symbole zu exportieren und importieren.

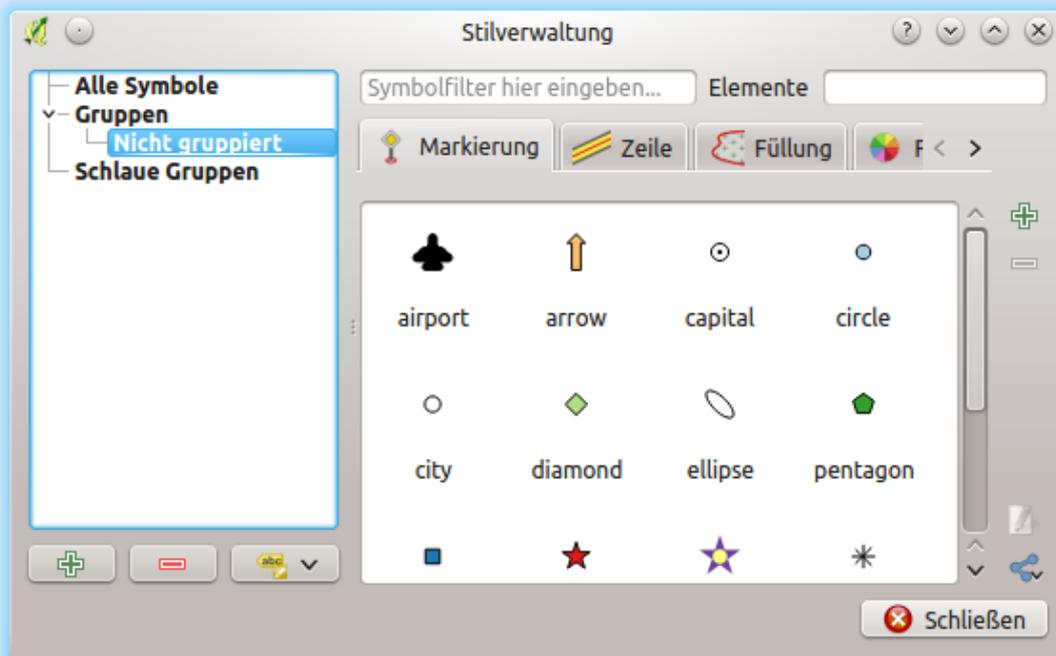


Figure 12.7: Die Stilverwaltung

#### Gruppen und Schlaue Gruppen

Sie können Symbole in verschiedenen Kategorien organisieren. Diese Kategorien, gelistet in dem Bedienfeld links, können statisch (genannt **Gruppe**) oder dynamisch (genannt **Schlaue Gruppe**) sein. Eine Gruppe ist schlau,

wenn ihre Symbole, nach festgelegten Bedingungen, dynamisch geholt werden. Siehe [figure\\_symbol\\_2](#):

Um eine Gruppe zu erstellen machen Sie einen Rechtsklick auf eine bestehende Gruppe oder auf das **Gruppen** Hauptfenster links in der Bibliothek. Sie können ebenfalls eine Gruppe auswählen und auf den  Gruppe hinzufügen Knopf klicken. Die neue Gruppe wird eine Untergruppe der ausgewählten sein.

Das Erstellen von **Schlauen Gruppen** ist dem Erstellen einer Gruppe ähnlich, Sie müssen stattdessen nur **\*Schlaue Gruppen** auswählen. Das Dialogfenster ermöglicht es dem Anwender den Ausdruck zum Auswählen von Symbolen auswählen damit sie in der Schlaue Gruppe erscheinen (hat die Markierung, ist ein Mitglied der Gruppe, hat einen Teil von Namensübereinstimmung, etc.). Jedes Symbol, das die eingegebene Bedingung(en) erfüllt wird der Schlaue Gruppe automatisch hinzugefügt.

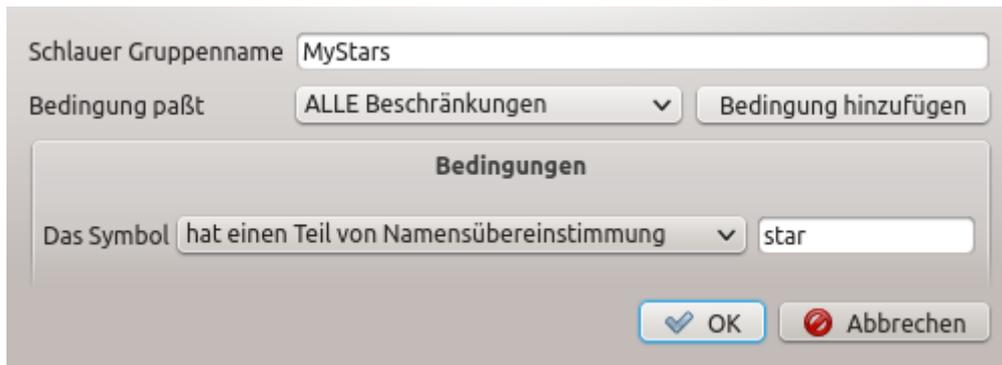


Figure 12.8: Eine schlaue Gruppe erstellen

Um eine Gruppe oder eine schlaue Gruppe zu entfernen, klicken Sie rechts auf die Gruppe und wählen Sie *Gruppe entfernen* oder wählen Sie sie aus und drücken Sie den  Gruppe entfernen Knopf.

Im Gegensatz zu den schlaue Gruppen, die automatisch ihre gehörten Symbole auffüllen, werden einfache Gruppen vom Benutzer gefüllt. Um ein Symbol einer Gruppe hinzuzufügen können Sie entweder einen Rechtsklick auf ein Symbol machen und dann *Gruppierung anwenden* und den vorher hinzugefügten Gruppennamen auswählen. Es gibt einen zweiten Weg mehrere Symbole einer Gruppe hinzuzufügen: wählen Sie einfach eine Gruppe aus und klicken Sie  und wählen Sie *Symbole gruppieren*. Für alle Symbole wird ein Kontrollkästchen angezeigt, das es Ihnen ermöglicht ein Symbol den ausgewählten Gruppen hinzuzufügen. Wenn Sie fertig sind können Sie auf den gleichen Knopf klicken und *Gruppierung beenden* auswählen.

Alle Symbole, die nicht unter einer benutzerdefinierten Gruppe platziert sind, gehören zu einer Standardgruppe mit dem Namen **Ungruppiert**.

### Symbole hinzufügen, bearbeiten und entfernen

Eine Gruppe auf der rechten Seite auswählen, gegebenenfalls die Liste der Symbole der Gruppe (einschließlich ihrer Untergruppen). Diese Symbole werden in vier verschiedenen Registerkarten angeordnet:

- **Markierung** für Punktsymbole
- **Linie** für Liniensymbole
- **Füllen** für Flächensymbole
- und **Farbverlauf**

Um ein Symbol zu löschen, welches Sie nicht mehr benötigen, wählen Sie dieses aus und klicken Sie  Element(e) löschen (auch durch einen Rechtsklick verfügbar). Das Symbol wird aus der lokalen Symboldatenbank entfernt.

Die Symbolliste kann durch das Hinzufügen neuer Symbole mit dem  Item hinzufügen Knopf modifiziert werden oder existierende modifizieren mit  Item editieren.

## Symbole teilen

Das  Element teilen Werkzeug in der unteren rechten Ecke der Stilbibliothek, bietet Option um Symbole einfach mit anderen zu teilen: Benutzer können tatsächlich ihre Symbole exportieren und in ihre Bibliothek importieren.

### Symbole exportieren

Sie können die ausgewählten Symbole in PNG, SVG oder XML-Dateiformate exportieren. Exportieren in PNG oder SVG (beide nicht für Farbrampe Symbole) erstellt eine Datei für jedes ausgewählte Symbol und der SVG-Ordner kann in SVG-Pfade hinzugefügt werden in *Einstellungen* → *Optionen*, um z. B. diese Symbole in einem Netzwerk zu teilen. Das XML-Format generiert eine einzelne Datei, die alle ausgewählten Symbole enthält. Diese Datei kann dann in anderen Benutzer Stilbibliotheken importiert werden.

### Symbole importieren

Sie können Ihre Symbolbibliothek durch den Import neuer Symbole erweitern. Wählen Sie einfach  Importieren aus der Drop-down-Liste oben rechts in dem Dialog. Im neuen Dialog, müssen Sie:

- die Quelle der Symbole zeigen (es kann eine `.xml` Datei auf der Festplatte oder eine URL sein),
- der Gruppe einen Namen geben, unter der Sie die Symbole ordnen
- die Symbole auswählen, die Sie zu Ihrer Bibliothek hinzufügen möchten
- und **Importieren** drücken.

Beachten Sie, dass die Import- und Exportoptionen auch durch einen Rechtsklick verfügbar sind.

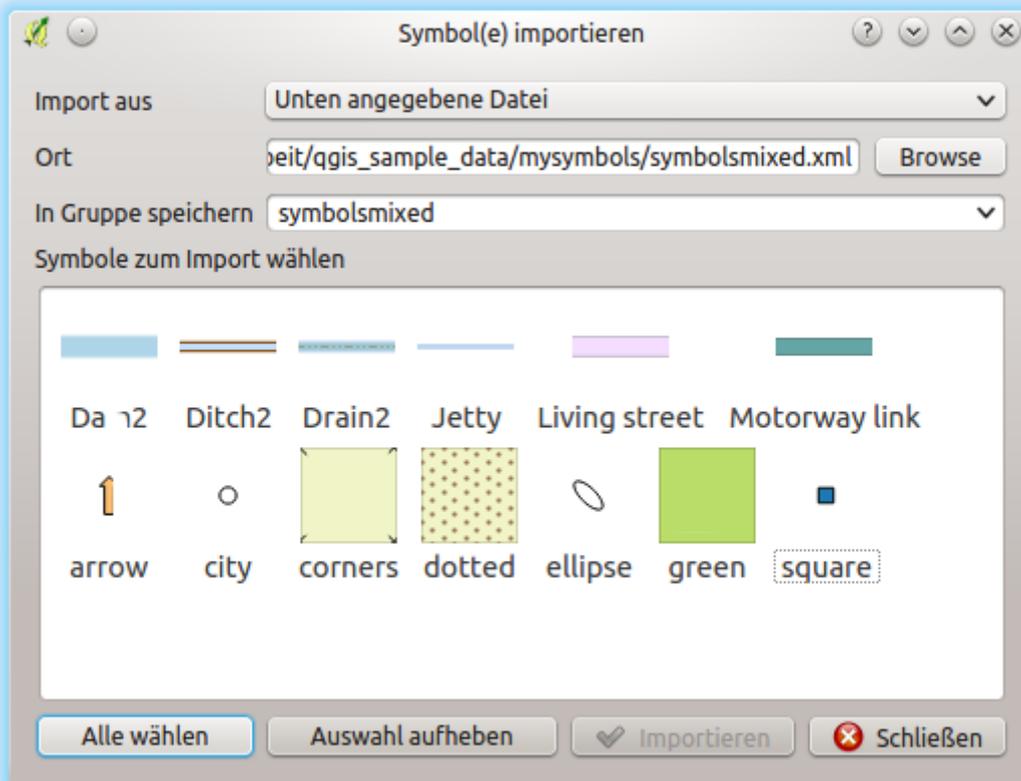


Figure 12.9: Symbole importieren

## Farbverlauf

Der Farbrampe Reiter im Stil Manager bietet verschiedene Arten von Farbrampen die Sie zum darstellen der Layer verwenden können.

Um eine benutzerdefinierte Farbrampe zu erstellen, aktivieren Sie den Reiter Farbrampe und klicken Sie auf den  Element(e) hinzufügen Knopf. Die Schaltfläche zeigt eine Dropdown-Liste, um den Rampentyp zu wählen: Gradient, Zufall, colorBrewer, oder cpt-city.

Die ersten drei haben Optionen für die Anzahl von Schritten oder Mehrfachstops im Farbverlauf. Sie können die  *Invertieren* Option beim Klassifizieren der Daten mit einem Farbverlauf verwenden. Siehe [figure\\_symbol\\_4](#) als Beispiel eines benutzerdefinierten Farbverlaufs und [figure\\_symbol\\_4a](#) für den cpt-city Dialog.



Figure 12.10: Beispiel eines benutzerdefinierten Farbverlaufs mit Mehrfachstops

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

### 12.2.2 Die Symbolauswahl

Symbolauswahl ist der Hauptdialog um ein Symbol zu entwerfen. Sie können Marker, Linie oder Symbole erstellen oder bearbeiten füllen.

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

- an der oberen linken Seite eine dynamische Symboldarstellung, aktualisiert sobald Symboleigenschaften sich entwickeln
- unter der Symboldarstellung zeigt das Symbol Baumsymbol, Layer, die kombiniert werden, um ein neues globales Symbol zu formen. Ein Symbol kann aus mehreren :guilabel:Symbol Layern bestehen. Die Einstellungen werden später in diesem Kapitel gezeigt.
- auf der rechten Seite können Sie einige Parameter einstellen, die für das globale Symbol gelten:
  - **Einheit:** kann Millimeter, Pixel oder Karteneinheit sein

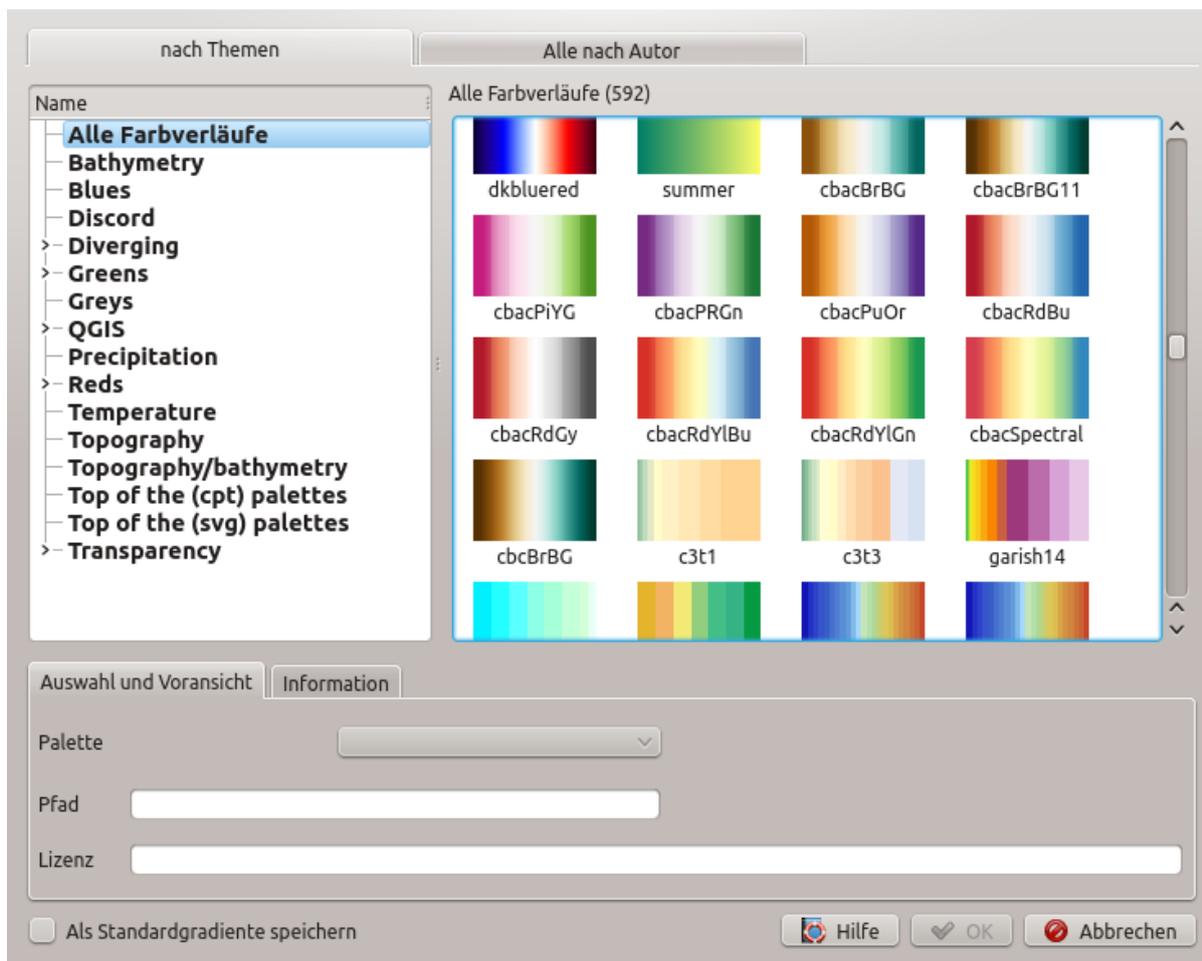


Figure 12.11: cpt-city Dialog mit hunderten von Farbverläufen

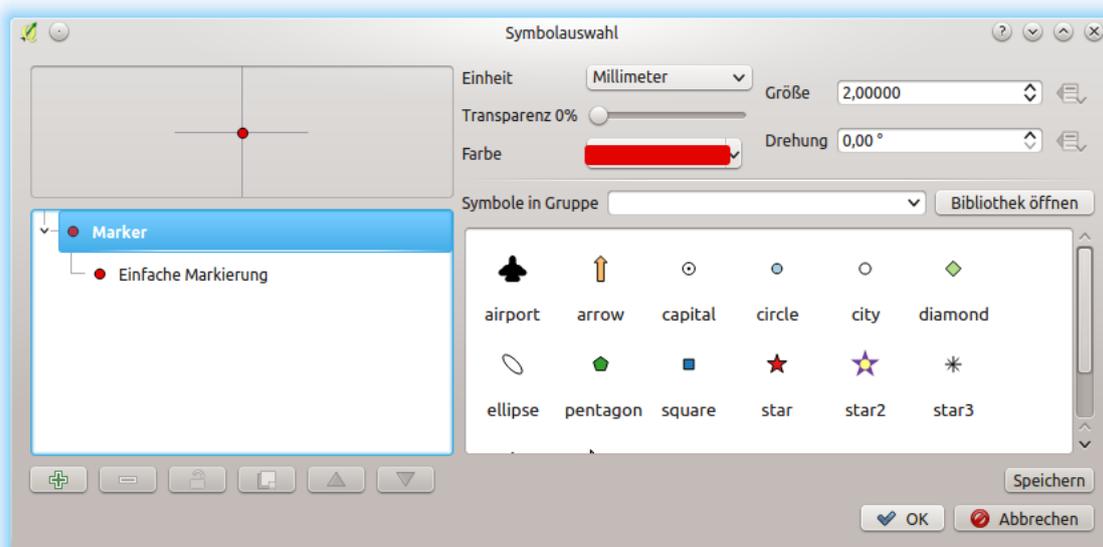


Figure 12.12: Entwerfen eines Markersymbols

- **Transparenz**
- **Farbe:** wenn dieser Parameter durch den Benutzer geändert wird, wird sein Wert sich für alle entsicherten Untersymbolen wiederholen
- **Größe und Drehung** für Markersymbole
- **Breite** für Liniensymbol

Beachten Sie, dass die *Datendefinierte Übersteuerung* neben den Layerparametern inaktiv ist, bis sie auf den Layer angewendet wird. Sobald das Symbol mit einem Layer verbunden ist, bietet diese Taste Zugang zum *Größenassistent* Dialog, welcher Ihnen hilft proportionale oder mehrdimensionale Analysen darzustellen.

- unter diesen Parametern werden die Elemente der Symbolbibliothek angezeigt, die Sie wählen können. Diese Liste der Symbole können nur oben durch die Auswahl einer Gruppe in der Dropdown-Liste gefiltert werden.

Gemäß der Ebene im ausgewählten Symbolbaum, werden Sie verschiedene Werkzeuge am unteren Rand des Dialogs erhalten:

-  Neuen Symbollayer hinzufügen: Sie können so viele Symbole, wie Sie wollen überlappen
-  Gewählten eingebetteten Layer entfernen
- Farben von Symbollayern sperren: eine  gesperrte Farbe bleibt unverändert, wenn der Benutzer die Farbe auf globaler (oder drüber) Symbolebene ändert
-  kopiert einen/eine Gruppe von Symbollayer
- Symbollayer nach oben oder unten bewegen
- *Spezialeffekte* anwenden auf den Symbollayer
- Speichern Sie das entworfene Symbol in der Symbolbibliothek
- oder wählen Sie in der *Erweitert* Drop-down-Liste **Objekte auf Kartenausschnitt beschneiden**.

---

**Tipp:** Beachten Sie dass wenn Sie einmal die Größe in den unteren Levels des *Symbollayer* Dialogs eingestellt haben, die Größe des ganzen Symbols mit dem *Größe* (für Markersymbole) oder dem *Breite* (für Liniensymbole) Menü im ersten Level wieder geändert werden kann. Die Größe der unteren Levels ändern sich entsprechend während das Größenverhältnis beibehalten wird.

---

Genauere Einstellungen können vorgenommen werden, wenn Sie auf der unteren Ebene im Symbolbaum klicken. Sie können jede *Symbollayer* Eigenschaft ändern und entsprechend dem Symboltyp, erhalten Sie verschiedene Einstellungen.

## Markierungssymbole

Markierungssymbole besitzen mehrere Symbollayertypen:

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

Für jeden Symbolmarker, können Sie die folgenden Eigenschaften einstellen:

- *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 ...*

### Liniensymbole

Linienmarkierungssymbole haben nur zwei Symbollayertypen:

- Markierungslinie
- Einfache Linie (voreingestellt)

Der voreingestellte Symbollayertyp zeichnet eine einfache Linie wohingegen der andere einen regelmäßigen Markierungspunkt auf der Linie darstellt. Sie können verschiedene Markierungsplatzierungen wählen, wie: Stützpunkt, erster und letzter Stützpunkt, Intervall, Mittelpunkt oder jeden gebogenen Punkt. Die Markierungslinie kann einen Versatz entlang der Linie oder einen Linienversatz haben. Schließlich ermöglicht Ihnen *Markierung rotieren* die Orientierung des Symbols zu verändern.

Die folgenden Einstellungen sind verfügbar:

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

### Füllungssymbole

Füllungsmarkierungssymbole haben ebenfalls mehrere Symbollayertypen:

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

Die folgenden Einstellungen sind verfügbar:

- *Farben* für den Rahmen und die Füllung
- *Füllstil*
- *Umrandungsstil*
- *Umrandungsstärke*
- *X-, Y-Versatz*
- *Datendefinierte Eigenschaften ...*

Wenn Sie die Farb-Combobox verwenden, können Sie ein Drag-und-Drop von einem Farbknopf zu einem anderen Farbknopf machen, eine Farbe kopieren und einfügen, eine Farbe von irgendwo aufnehmen oder eine Farbe von der Palette oder Recent oder Standard auswählen. Die Combobox erlaubt es, das Objekt mit Transparenz zu füllen. Sie können auch einfach auf den Knopf klicken um den Palette-Dialog zu öffnen. Beachten Sie dass Sie eine Farbe von einer externen Software wie GIMP importieren können.

Mit dem "Rasterbild füllen" können Sie Polygone mit einem Kachelrasterbild füllen. Die Optionen umfassen (Daten definiert) Dateiname, Opazität, Bildgröße (in Pixel, mm oder Karteneinheiten), Koordinatenmodus (Funktion oder Sicht) und Drehung.

Der 'Gradientenfüllung' *Symbollayertyp* erlaubt es Ihnen zwischen einer  *Zweifarbige* und einer  *Farbverlauf* Einstellung zu wählen. Sie können den  *Objektzentroid als Referenzpunkt* verwenden. Alle 'Gradientenfüllung' *Symbollayertypen* sind auch über das *Symbol* Menü des Kategorisierten und Abgestuften Renderers und durch das *Regel* *Eigenschaften* Menü des regelbasierten Renderers möglich.

Eine andere Möglichkeit ist es, eine "shapeburst fill" zu wählen, der eine gepufferte Abstufungsfüllung ist, wobei ein Gradient von der Grenze eines Polygons in Richtung der Polygonmitte gezogen wird. Konfigurierbare Parameter umfassen den Abstand von der Grenze zu den Schatten, die Verwendung von Farbbrampen oder einfach zwei Farbverläufe, optional Verwischung der Füllung und Versatz.

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

**Hinweis:** Wenn der Geometrietyp ein Polygon ist, können Sie das automatische Beschneiden von Linien/Polygonen auf dem Kartenausmaß deaktivieren. In einigen Fällen kann diese Beschneiden zu ungünstiger Symbolie führen (z. B. Schwerpunkt wird gefüllt, wobei der Schwerpunkt immer die eigentliche Funktion des Schwerpunkts haben muss).

## 12.3 Vektorlayereigenschaften

Der *Layereigenschaften* Dialog für Vektorlayer enthält generelle Einstellungen, um das Aussehen der Layerobjekte in der Karte (Symbolie, Beschriftung, Diagramme) und die Interaktion mit der Maus (Aktionen, Kartentipps, form design) zu verwalten. Es bietet auch Informationen über die Layer.

Öffnen Sie den *Layereigenschaften* Dialog, indem Sie doppelt auf den Layernamen in der Legende klicken oder wählen Sie das Menü *Eigenschaften* mit der rechten Maustaste.

---

### **Tipp: Wechseln Sie schnell zwischen verschiedenen Layerdarstellungen**

Wenn Sie die *Stile* → *Hinzufügen* Kombobox oben bei dem *Layereigenschaften* wählen, können Sie beliebig viele Kombinationen von Layereigenschaften Einstellungen (Symbolie, Beschriftung, Diagramme, Aktionen...) speichern. Dann schalten Sie einfach zwischen den verschiedenen Stilen des Kontextmenüs der Layer in *Layer Bedienfelder* automatisch hin und her, um die Daten unterschiedlich darzustellen.

---

## 12.3.1 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.

### 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.

### Maßstabsabhängige Sichtbarkeit

Sie können *Maximum (inklusive)* und *Minimum (exklusive)* Skalierung einstellen, sodass es einen sichtbaren Bereich der Objekte gibt. Außerhalb dieses Bereichs bleiben sie verborgen. Der  Setze auf den aktuellen Kartenmaßstab Knopf hilft Ihnen, den aktuellen Kartenmaßstab als Begrenzung des sichtbaren Bereichs einzustellen.

### Abfrageeditor

Unter dem **Provider Feature Filter** Rahmen, erlaubt Ihnen die Abfrageerstellung einen Teil der Objekte definieren, indem Sie eine SQL-ähnliche WHERE Klausel verwenden und das Ergebnis im Hauptfenster anzeigen lassen. So lange die Abfrage aktiv ist, werden nur die Objekte, die dem Ergebnis entsprechen, angezeigt. Das Abfrageergebnis kann dann als neuer Vektorlayer gespeichert werden.

Öffnen Sie die **Abfrageerstellung** indem Sie die Layereigenschaften öffnen und zum *Allgemein* Menü wechseln. Klicken Sie unter *Objektuntermenge* auf den [**Abfrageerstellung**] Knopf um die *Abfrageerstellung* zu öffnen. Wenn Sie z.B. einen 'regions' Layer mit einem 'TYPE\_2' Feld haben könnten Sie nur die 'regions' des Typs 'borough' in der *Datenlieferanten spezifischer Filterausdruck* Fenster der Abfrageerstellung auswählen. [Figure\\_vector\\_general\\_2](#) zeigt ein Beispiel von der Abfrageerstellung die mit dem `regions.shp` Layer aus dem QGIS Beispieldatensatz. Die Felder, Werte und Operatoren Bereiche helfen Ihnen die SQL-ähnliche Abfrage zu erstellen.

Die **Felder** Liste enthält alle Attributspalten der Attributtabelle die durchsucht werden soll. Um eine Attributspalte dem SQL WHERE Klausel Feld hinzuzufügen machen Sie einen Doppelklick auf den Namen in der Felderliste. Im Allgemeinen können Sie die diversen Felder, Werte und Operatoren verwenden um die Abfrage zu erstellen oder Sie können Sie einfach in die SQL Box eingeben.

Die **Werte** Liste führt die Werte einer Attributtabelle auf. Um alle möglichen Werte eines Attribut aufzulisten wählen Sie das Attribut in der Felderliste und klicken Sie den [**Alle**] Knopf. Um die ersten 25 eindeutigen Werte der Attributspalte aufzulisten wählen Sie die Attributspalte in der Felderliste und klicken Sie den [**Stichprobe**] Knopf. Um einen Wert dem SQL WHERE Klausel Feld hinzuzufügen, machen Sie einen Doppelklick auf den Namen in der Werteliste.

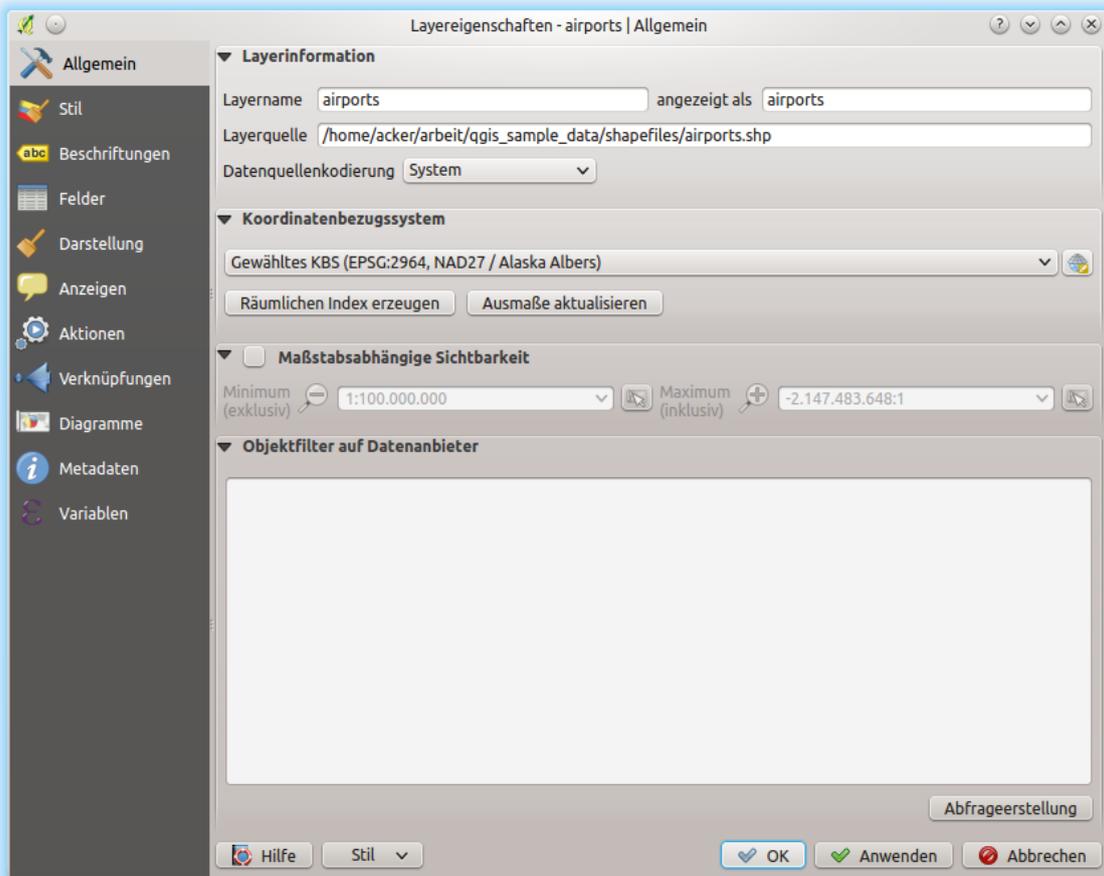


Figure 12.13: Menü Allgemein in Vektorlayer Eigenschaften Dialog

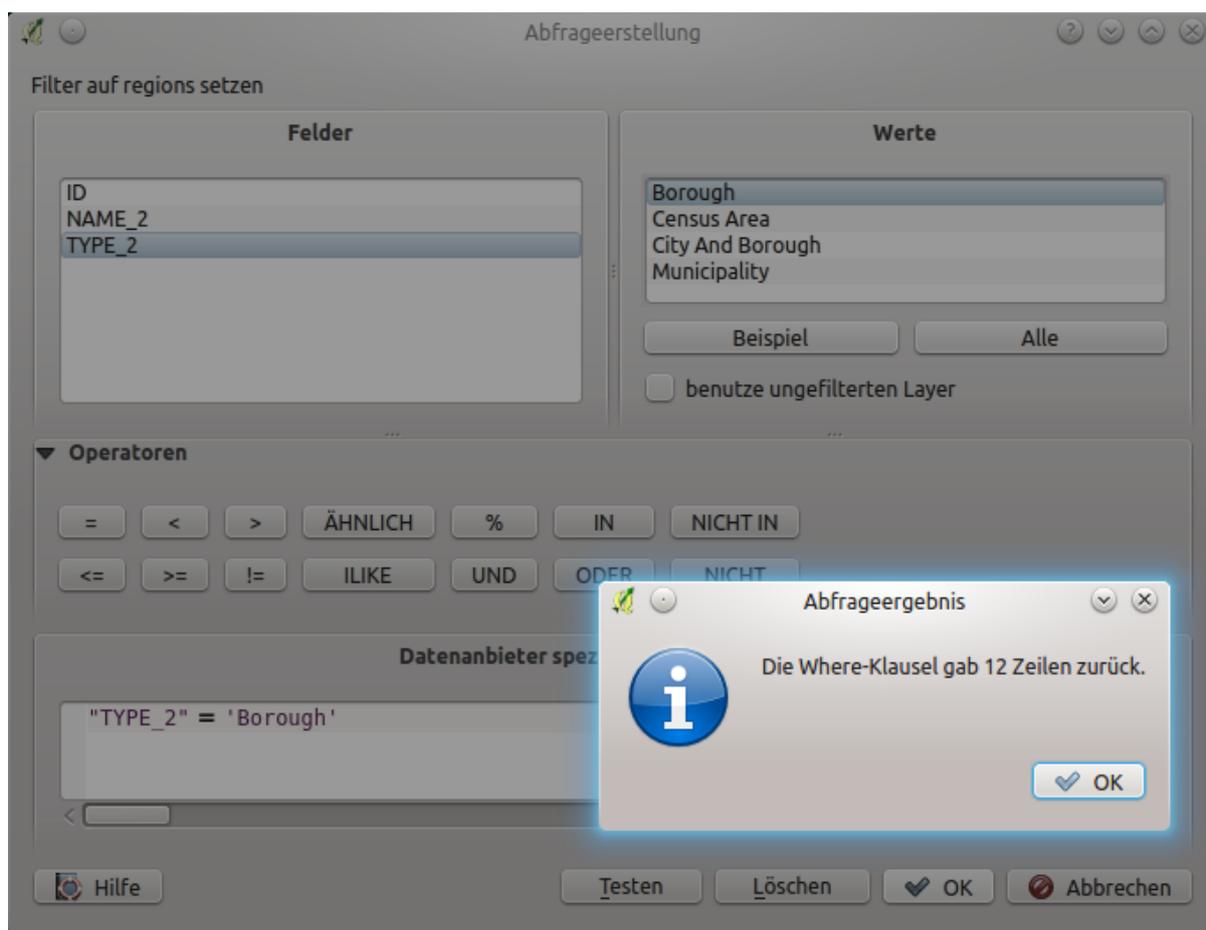


Figure 12.14: Abfrageeditor

Der **Operatoren** Bereich enthält alle verwendbaren Operatoren. Um einen Operator dem SQL WHERE Klausel Feld hinzuzufügen klicken Sie den entsprechenden Knopf. Es stehen relationale Operatoren ('=', '>', ...) String Vergleichsoperatoren ('LIKE') und logische Operatoren ('AND', 'OR', ...) zur Verfügung.

Der [**Testen**] Knopf zeigt ein Nachrichtenfenster mit der Anzahl von Objekten die auf die aktuelle Abfrage zutreffen, was nützlich im Prozess der Abfrageerstellung ist. Der [**Löschen**] Knopf löscht den Text im SQL WHERE Klausel Feld. Der [**OK**] Knopf schließt das Fenster und wählt die Objekte die auf die Abfrage zutreffen aus. Der [**Abbrechen**] Knopf schließt das Fenster ohne die aktuelle Auswahl zu ändern.

QGIS behandelt die resultierenden Teilmengen als ob Sie der ganze Layer sind. Wenn Sie z.B. den obigen Filter für 'Borough' anwenden, können Sie Ankerage nicht darstellen, abfragen, speichern oder bearbeiten, da dies eine 'Municipality' ist und von daher nicht in der Teilmenge enthalten sind.

Die einzige Ausnahme ist dass solange ihr Layer Teil der Datenbank ist, das Verwenden einer Teilmenge Sie vom Bearbeiten des Layers abhält.

### 12.3.2 Menü Stil

Das Menü Stil stellt Ihnen ein umfassendes Werkzeug zum Darstellen und symbolisieren Ihrer Vektordaten zur Verfügung. Sie können *Layerdarstellung* → Werkzeuge, die für alle Vektordaten gleich sind, genauso wie spezielle Symbolisierungstools, die für die verschiedenen Arten von Vektordaten konzipiert wurden, verwenden. Jedoch teilen sich alle Typen die folgenden Dialogstrukturen: im oberen Teil haben Sie ein Widget, welches Ihnen dabei hilft die Klassifikation und die Symbole, die für die Objekte genutzt werden sollen, vorzubereiten und am oberen finden Sie das *Layerdarstellung* Widget.

---

#### **Tipp: Symbologie exportierten**

Sie haben die Option die Vektorsymbologie von QGIS nach Google \*.kml, \*.dxf und MapInfo \*.tab Dateien zu exportieren. Öffnen Sie einfach das Rechte-Maustasten-Menü des Layers und klicken Sie auf *Speichern als ...* ' um den Namen der Ausgabedatei und ihr Format festzulegen. Verwenden Sie im Dialog das *:guilabel:Darstellungsexport* Menü um die Symbologie entweder als *Objektdarstellung* → oder *Symbollayerdarstellung* → zu speichern. Wenn Sie Symbollayer verwendet haben wird empfohlen die zweite Einstellung zu benutzen.

---

### Objekt Darstellung

Der Renderer ist dafür verantwortlich, das Objekt zusammen mit dem korrekten Symbol zu zeichnen. Unabhängig vom Layer Geometriotyp, gibt es vier typische Arten von Renderern: einzelsymbol, kategorisiert, abgestuft und regelbasierend. Für Punktlayer gibt es noch Punktverdrängung und eine Heatmap, während Polygone noch als invertierte Polygone dargestellt werden können.

Es gibt keinen kontinuierliche Farbe Renderer da es in der Tat einfach ein spezieller Fall des Abgestuft Renderers ist. Die Kategorisiert und Abgestuft Renderer können erstellt werden indem ein Symbol und ein Farbverlauf festgelegt werden - Sie werden die Farben für Symbole angemessen einsetzen. Für jeden Datentyp (Punkte, Linien und Polygone) sind Symbollayertypen erhältlich. Abhängig vom ausgesuchten Renderer gibt es verschiedene zusätzliche Bereiche.

---

**Bemerkung:** 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.

---

### Einzelsymbol Darstellung

Die  *Einzelsymbol* Darstellung wird verwendet alle Objekte eines Layers mit einem benutzerdefiniertem Symbol darzustellen. Für weitere Informationen zu Symboldarstellungen siehe *Die Symbolauswahl*.

---

**Tipp: Symbol direkt aus dem Layerfenster bearbeiten**

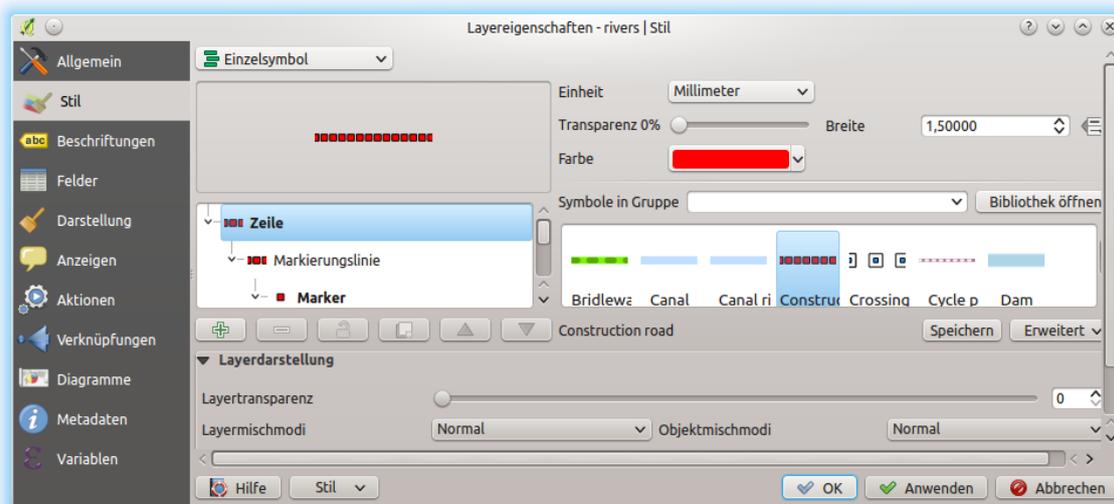


Figure 12.15: Linieneigenschaften Einzelsymbol

Wenn Sie in Ihrem **Layerfenster** Layer haben die Kategorien kategorisiert, abgestuft oder regelbasierend dargestellt werden, können Sie schnell die Füllfarbe des Symbols der Kategorie ändern, wenn Sie auf die Kategorie rechts klicken und die gewünschte Farbe aus dem  Farbrad wählen. Ein Rechtsklick auf eine Kategorie gibt Ihnen die Möglichkeit **Alle Objekte ausblenden**, **Alle Objekte zeigen** und **Symbole editieren**.

### Kategorisierte Darstellung

Der  *Kategorisiert Renderer* wird verwendet um alle Objekte eines Layers darzustellen indem man ein einfaches benutzerdefiniertes Symbol, dessen Farbe den Wert des ausgewählten Attributs des Objekts wiedergibt. Im *Kategorisiert Menü* können Sie folgendes auswählen:

- Das Attribut (indem Sie die Spalten Listbox oder die *Spaltenausdruck einstellen* Funktion benutzen, siehe das *Ausdrücke* Kapitel)
- Das Symbol (nutzen Sie den *Die Symbolauswahl* Dialog) das für jede Klasse als Standard verwendet wird
- Die Farbpalette (unter Verwendung der Farbverlaufsliste) aus der die Farbe auf das ausgewählte Symbol angewendet wird

Klicken Sie dann auf den *Klassifizieren* Knopf um classes aus den unterschiedlichen Werten der Attributspalte zu erstellen. Jede Klasse kann ausgeschaltet werden indem Sie das Kontrollkästchen links vom Klassennamen deaktivieren.

Sie können das Symbol, den Wert oder die Beschriftung verändern, klicken Sie einfach auf das Element, das Sie ändern wollen.

Ein Rechtsklick zeigt ein Kontextmenü für **Kopieren/Einfügen**, **Farbe ändern**, **Transparenz ändern**, **Ausgabereinheit ändern**, **Breite ändern**.

Das Beispiel in *figure\_symbology\_2* zeigt den Dialog *Kategorisierte Darstellung* für den Vektorlayer `rivers` des QGIS -Beispieldatensatzes.

#### **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.

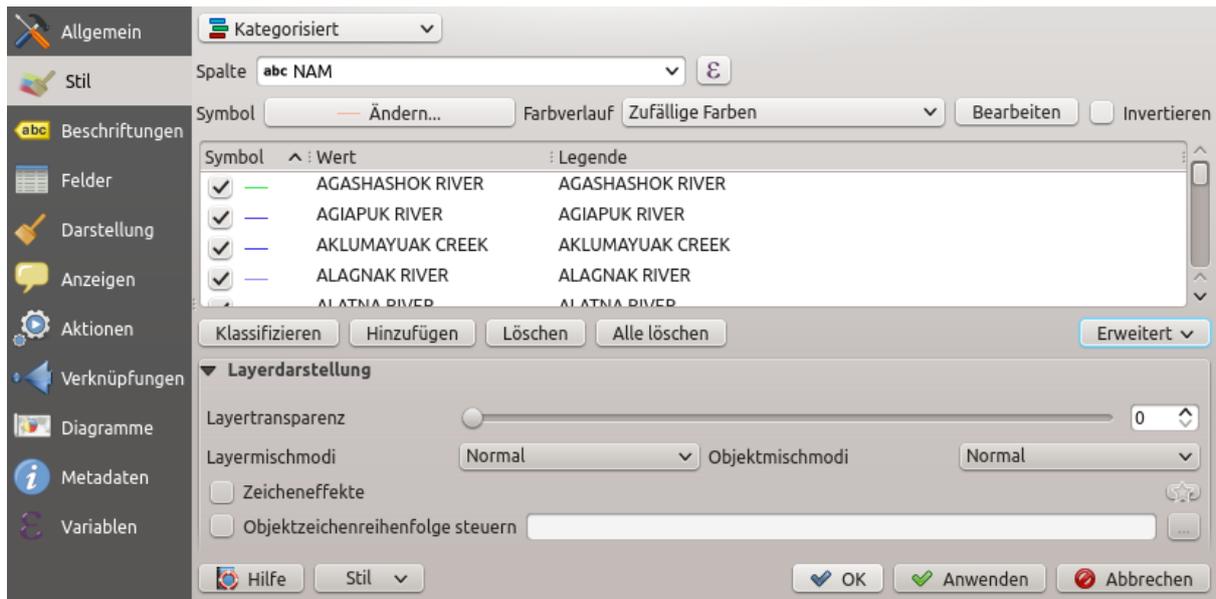


Figure 12.16: Kategorisierte Symbolisierungsoptionen

**Tipp: Kategorien Symbolnamen zuordnen**

Im Menü [Erweitert] unter den Klassen, können Sie eine der beiden Aktionen wählen, um Symbolnamen auf einen entsprechenden Kategorienamen in Ihrer Klassifizierung aufeinander abzustimmen. *Matched to saved symbols* Kategorienamen auf einen Symbolnamen aus Ihrem *Stilmanager* anpassen. *Match to symbols from file* Kategorienamen auf Symbolnamen von einer externen Datei anpassen.

**Abgestufte Darstellung**

Der  *Abgestuft Renderer* wird verwendet alle Objekte eines Layers darzustellen, indem ein einfaches benutzerdefiniertes Symbol dessen Farbe oder Größe die Zuweisung eines Objektattributes zu einer Klasse reflektiert.

Wie beim Kategorisiert Renderer können Sie mit dem Abgestuft Renderer die Drehung und Größenskalierung von angegebenen Spalten definieren.

Genauso können Sie -analog zum Kategorisierten Renderer - im Menü auswählen:

- Das Attribut (indem man die Listbox oder die  *Set column expression* Funktion verwendet)
- Das Symbol (nutzen des Symbolauswahl Dialogs)
- Die Legendenformatierung und die Genauigkeit
- Die Methode, um das Symbol zu ändern: Farbe oder Größe
- Die Farben (indem man die Farbverlaufsliste verwendet), wenn die Farbmethode ausgewählt ist
- Die Größe (unter Verwendung der Feldgröße und seiner Einheit)

Dann können Sie den Reiter Histogramm nutzen, der Ihnen interaktive Histogramme zum zugeordneten, ausgewählten Feld oder Ausdruck anzeigt. Klassen Unterbrechungen können bewegt oder hinzugefügt werden mithilfe des Histogramm-Widgets.

**Bemerkung:** Sie können die statistische Zusammenfassung nutzen, um mehr Informationen über Ihren Vektorlayer zu erhalten. Siehe *Statistikfenster*.

Zurück zu dem Klassen Reiter, Sie können die Anzahl der Klassen und auch den Modus für das Klassifizieren von Objekten innerhalb der Klassen (indem man die Modus-Liste verwendet) einstellen. Die möglichen Modi sind:

- 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;
- Standardabweichung: Klassen werden abhängig von der Standardabweichung der Werte erstellt;
- Schöne Unterbrechungen: Berechnet eine Sequenz von etwa  $n+1$  mit gleichem Abstand, die den Bereich der Werte in  $x$  decken. Die Werte sind so gewählt, dass sie 1, 2 oder 5 mal einer Potenz von 10 sind (basiert ziemlich auf der R statistischen Umgebung <http://astrostatistics.psu.edu/datasets/R/html/base/html/pretty.html>)

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

Klicken Sie auf den **Klassifizieren** Knopf um Klassen anhand des ausgewählten Modus zu erstellen. Jede Klasse kann anhand des Deaktivierens des Kontrollkästchens links neben dem Klassennamen ausgeschaltet werden.

Sie können das Symbol, den Wert oder die Beschriftung verändern, klicken Sie einfach auf das Element, das Sie ändern wollen.

Ein Rechtsklick zeigt ein Kontextmenü für **Kopieren/Einfügen**, **Farbe ändern**, **Transparenz ändern**, **Ausgabereinheit ändern**, **Breite ändern**.

Das Beispiel *figure\_symbology\_3* zeigt den Abgestufte Darstellung Dialog für den Vektorlayer rivers des QGIS-Beispieldatensatzes.

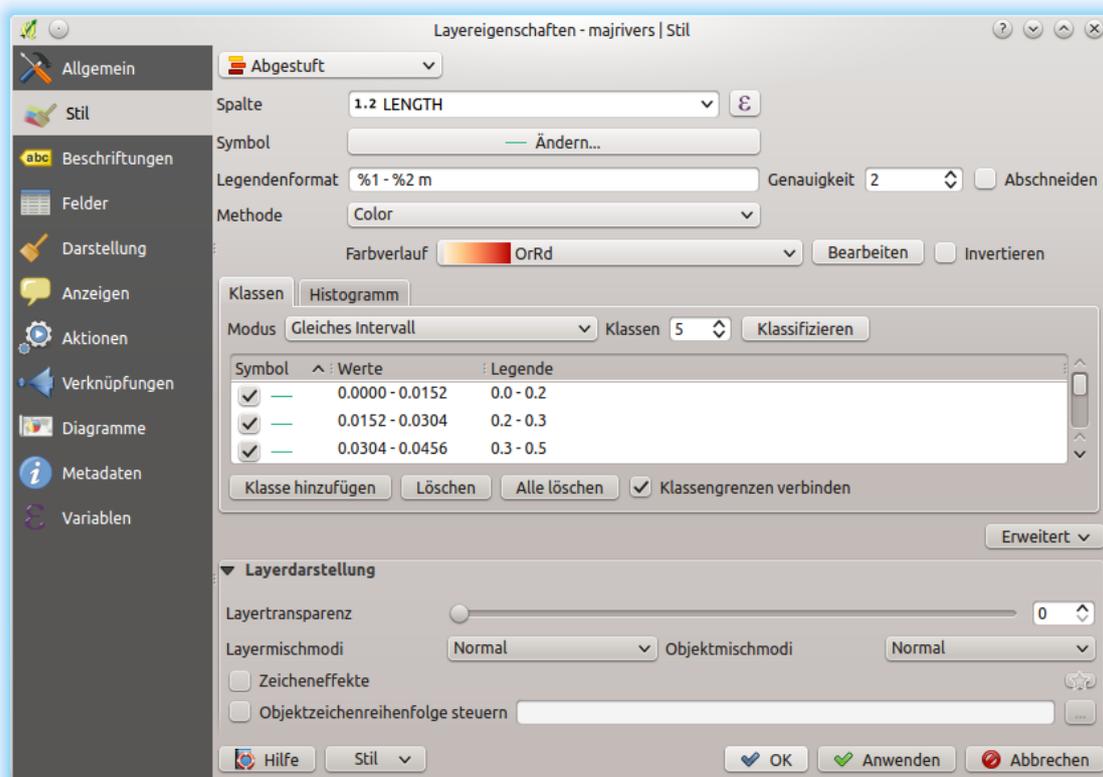


Figure 12.17: Abgestufte Symbolisierungsoptionen

**Tipp: Thematische Karten anhand von Ausdrücken erstellen**

Kategorisierte und Abgestufte thematische Karten können jetzt anhand des Ergebnisses eines Ausdrucks erstellt werden. Im Eigenschaftendialog für Vektorlayer wurde die Attributauswahl um eine  $\mathcal{E}$ ... *Set column expression* Funktion ergänzt. Jetzt brauchen Sie nicht länger das Klassifikationsattribut in eine neue Spalte in Ihrer Attribut-tabelle schreiben wenn Sie wollen, dass das Klassifikationsattribut eine Zusammenstellung von mehreren Feldern wie z.B. eine Formel irgendeiner Art ist.

**Proportionale Symbole und mehrdimensionale Analysen**

Proportionale Symbole und multidimensionale Analysen sind Darstellungstypen, die nicht in dem Stildarstellungsmenü verfügbar sind. Doch mit dem **Größenassistent**, angewendet auf eine der vorherigen Darstellungsoptionen, ermöglicht es Ihnen QGIS, Ihre Punkt- und Liniendaten mit einer solchen Darstellung anzuzeigen.

**Proportionale Symbole erstellen**

Proportionale Darstellung wird angewendet, indem Sie *Einzelsymbol Darstellung* für den Layer aktivieren. Haben Sie dies eingestellt, wird in dem oberen Bereich der *Datendefinierte Übersteuerung* Knopf verfügbar sein neben Optionen *Größe* oder *Breite* (jeweils für Punkt- und Linienlayer) liefert Werkzeuge zum erstellen proportionaler

Darstellung der Layer. Ein Assistent ist außerdem zugänglich, der Ihnen durch das Menü  hilft Größenausdrücke einzustellen.

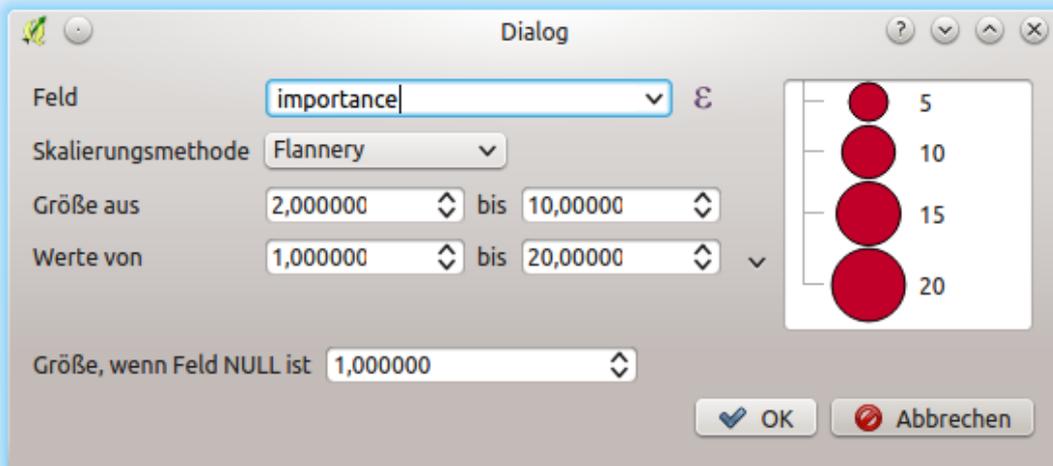


Figure 12.18: Variierender Größenassistent

Der Assistent lässt Sie einstellen:

- Das darzustellende Attribut, indem Sie die Spalten Listbox oder die  $\mathcal{E}$ ... *Spaltenausdruck einstellen* Funktion benutzen (siehe *Ausdrücke*)
- die Darstellung der Skalierungsmethode, die 'Flannery', 'Surface' oder 'Radius' sein kann
- Minimum und Maximum der Größe der Symbole
- Den darzustellenden Wertebereich: Der Pfeil nach unten hilft Ihnen automatisch diese Felder mit den minimalen (oder null) und maximalen Werten zurückzugeben, ausgehend von den ausgewählten Attributen oder dem auf Ihre Daten angewendeten Ausdruck.
- Ein einzigartiger Wert, um Nullwerte darzustellen

Auf der rechten Seite des Dialogs können Sie eine Vorschau der dargestellten Objekte innerhalb des Widgets sehen. Die Darstellung wird dem Layerbaum in dem Layerfenster hinzugefügt und ebenfalls dafür verwendet diesen in den Druckzusammenstellungen Legendenobjekten zu gestalten.

Die dargestellten Werte in dem Größenassistent oben stellen die ‘Datendefinierte Übersteuerung’ ein mit:

```
coalesce(scale_exp(Importance, 1, 20, 2, 10, 0.57), 1)
```

### Mehrdimensionale Analyse erzeugen

Eine mehrdimensionale Analyse hilft Ihnen, die Beziehungen zwischen zwei oder mehr Variablen auszuwerten z. B. kann eine als Farbverlauf und die andere als Größe dargestellt werden.

Der einfachste Weg, um mehrdimensionale Analysen in QGIS zu erstellen, ist eine kategorisierte oder abgestufte Darstellung des Layers zu wählen und den selben Symboltyp für alle Klassen zu nutzen. Klicken Sie dann auf den [Ändern] Knopf über dem Klassifikationsrahmen, dann öffnet sich der Dialog *Symbolauswahl* aus dem Sie, wie oben gesehen, den *Größenassistent* aktivieren und entweder auf die Größe (für Punktlayer) oder Breite (für Linienlayer) einstellen können.

Wie das proportionale Symbol, wird das größenabhängige Symbol zu dem Layerbaum hinzugefügt, an der Spitze der kategorisierten oder abgestuften Symbolklassen. Beide Darstellungen sind ebenso in der Druckzusammenstellung verfügbar.

### Regelbasierende Darstellung

Der  *Regelbasierte Renderer* wird verwendet um alle Objekte eines Layers anhand eines regelbasierten Symbols dessen Farbe die Zuordnung eines ausgewählten Objektattributs zu einer Klasse wiedergibt, darzustellen. Die Regeln basieren auf SQL-Anweisungen. Mit dem Dialog können Sie anhand von Filtern oder Maßstäben gruppieren und Sie können entscheiden ob Sie die Zeichenreihenfolge benutzen wollen oder nur die erste zutreffende Regel benutzen wollen.

Um eine Regel zu erstellen, aktivieren Sie eine bestehende Zeile mit einem Doppelklick oder klicken Sie auf ‘+’ und klicken Sie auf eine neue Regel. Im Dialog *Regeleigenschaften* können Sie eine Beschriftung für die Regel definieren. Klicken Sie den  Knopf um den Ausdruckseditor zu öffnen. Klicken Sie auf *Felder und Werte* in der **Funktionsliste**, um sich alle Attribute der aktuellen Attributtabelle anzeigen zu lassen. Um ein Attribut zum **Ausdruck** Feld hinzuzufügen machen Sie einen Doppelklick auf den Namen in der *Felder und Werte*-Liste. Allgemein können Sie die verschiedenen Felder, Werte und Funktionen verwenden um den Berechnungsausdruck zu konstruieren oder Sie können ihn einfach in das Feld eingeben (siehe *Ausdrücke*). Sie können eine neue Regel mit Kopieren und Einfügen anhand der rechten Maustaste in eine bestehende Regel erstellen. Sie können auch die ‘ELSE’-Regel, die ausgeführt wird wenn keine der anderen Regeln zutrifft, verwenden. Seit QGIS 2.8 erscheint die Beschriftung für die Regeln in einem Pseudobaum in der Kartenlegende. Machen Sie einfach einen Doppelklick auf die Regeln in der Kartenlegende und ein Stil Menü der Layereigenschaften erscheint, das die Regel, die der Hintergrund für das Symbol im Pseudobaum ist, zeigt.

Das Beispiel [figure\\_symbology\\_5](#) zeigt den Dialog der regelbasierenden Darstellung für den Layer rivers des QGIS Beispieldatensatzes.

### Punktverdrängung

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

---

**Bemerkung:** Sie können Objekte noch immer anders darstellen wie mit dem Einzelsymbol, Abgestuft, Kategorisiert oder Regelbasierend, indem Sie die *Darstellung* Drop-down Liste auswählen und dann den *Darstellungseinstellungen...* Knopf.

---

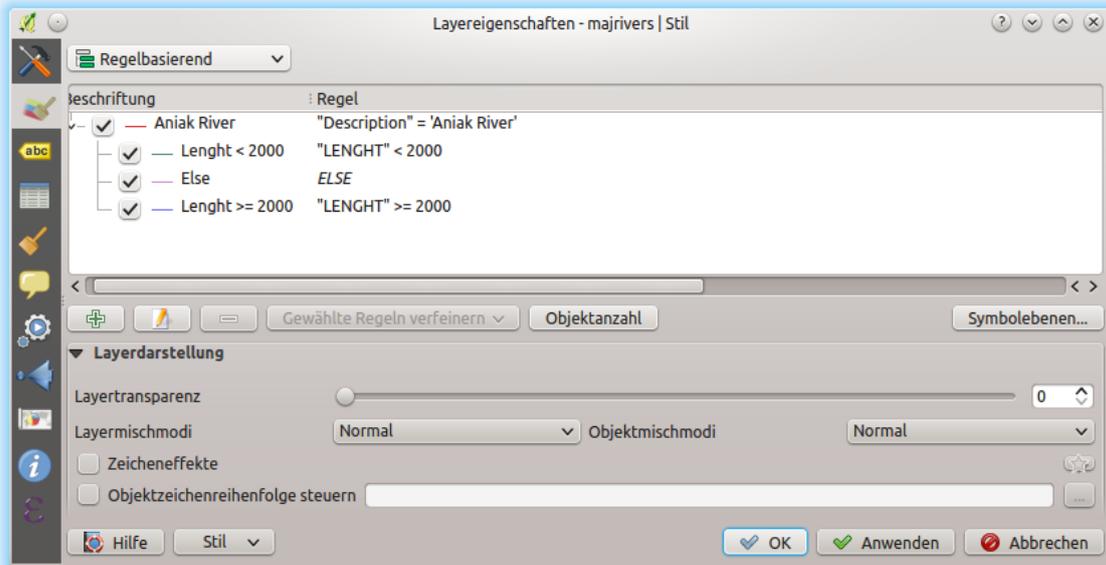


Figure 12.19: Regelbasierte Symbolisierungsoptionen

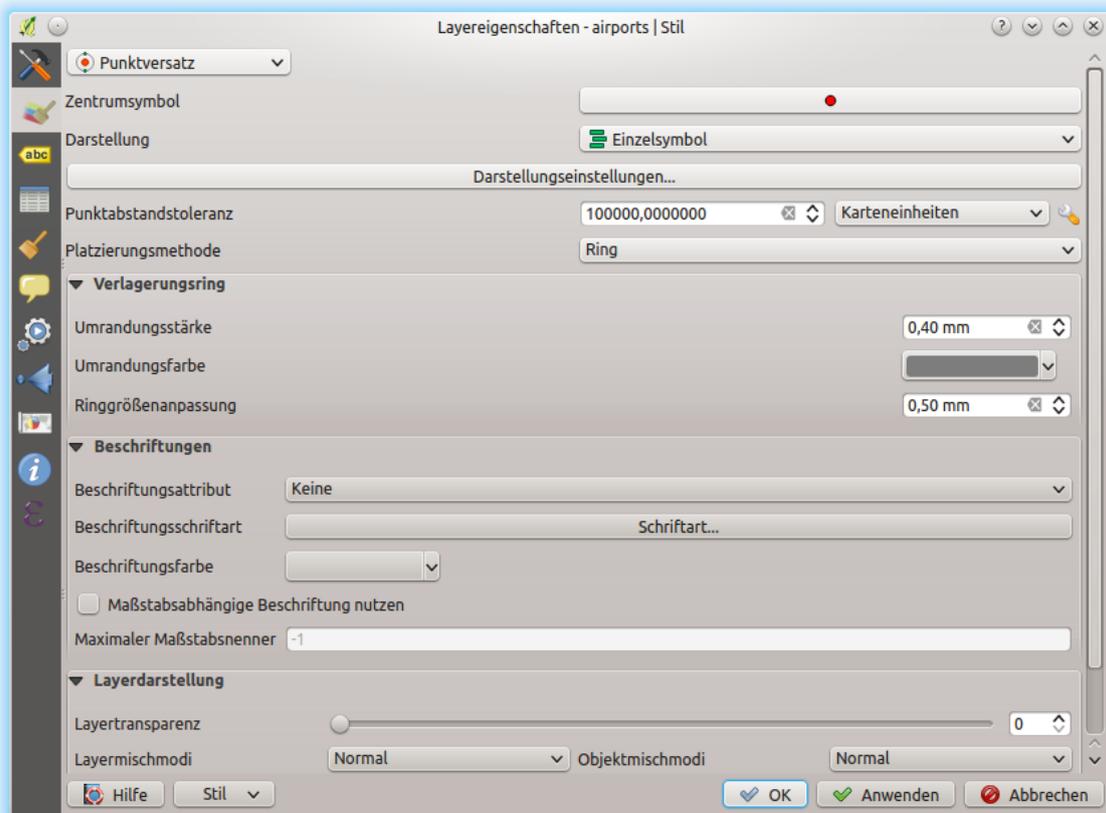


Figure 12.20: Dialog Punktverdrängung

## Invertierte Polygone

Die  *Umgekehrte Polygon* Darstellung ermöglicht es dem Anwender die Außenseite der Polygone des Layers zu füllen. Wie drüber können Sie Subrenderer auswählen wie Einzelsymbol, Abgestuft, Kategorisiert, Regelbasierend oder 2.5 D Renderer.

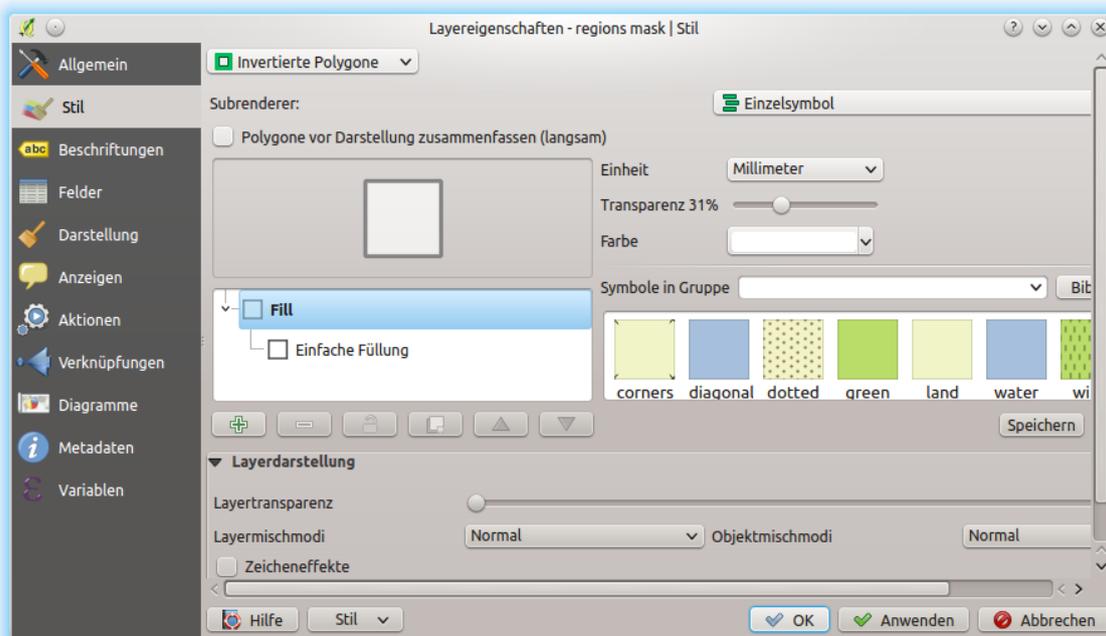


Figure 12.21: Umgekehrte Polygone Dialog

## Heatmap

Mit dem  *Heatmap* Renderer können Sie dynamische Live-Heatmaps für (Multi-)Punktlayer erstellen. Sie können den Heatmap Radius in Pixeln, mm oder Karteneinheiten angeben, wählen und bearbeiten Sie einen Farbverlauf für den Heatmap-Stil und verwenden Sie einen Schieberegler um einen Kompromiss zwischen Darstellungsgeschwindigkeit und Qualität zu wählen. Sie können auch einen Maximalwert wählen und den Punkten eine Gewichtung geben, indem Sie ein Feld oder einen Ausdruck wählen. Beim Hinzufügen oder Löschen eines Objekts aktualisiert der Heatmap-Stil die Darstellung automatisch.

## 2.5 D

Mit dem  *2.5 D* Renderer ist es möglich einen 2.5 D Effekt auf Ihre Layerobjekte anzuwenden. Sie wählen zu Beginn einen *Höhe*-wert (angegeben in Karteneinheiten). Dafür können Sie einen festen Wert, eines Ihrer Layerfelder oder einen Ausdruck verwenden. Um die Betrachterposition neu zu erstellen, müssen Sie auch noch einen *Winkel* (in Grad) wählen (0° bedeutet Westen, steigt gegen den Uhrzeigersinn). Mit der erweiterten Konfiguration können Sie auch *Dachfarbe* und *Wandfarbe* wählen. Wenn Sie Sonnenstrahlung auf den Objektwänden simuliert werden soll, aktivieren Sie die  *Shade walls based on aspect* Option. Sie können auch einen Schatten simulieren, wenn Sie *Farbe* und *Größe* (angegeben in Karteneinheiten) einstellen.

**Tipp:** \*\* 2.5 D Effekte mit anderen Renderern nutzen\*\*

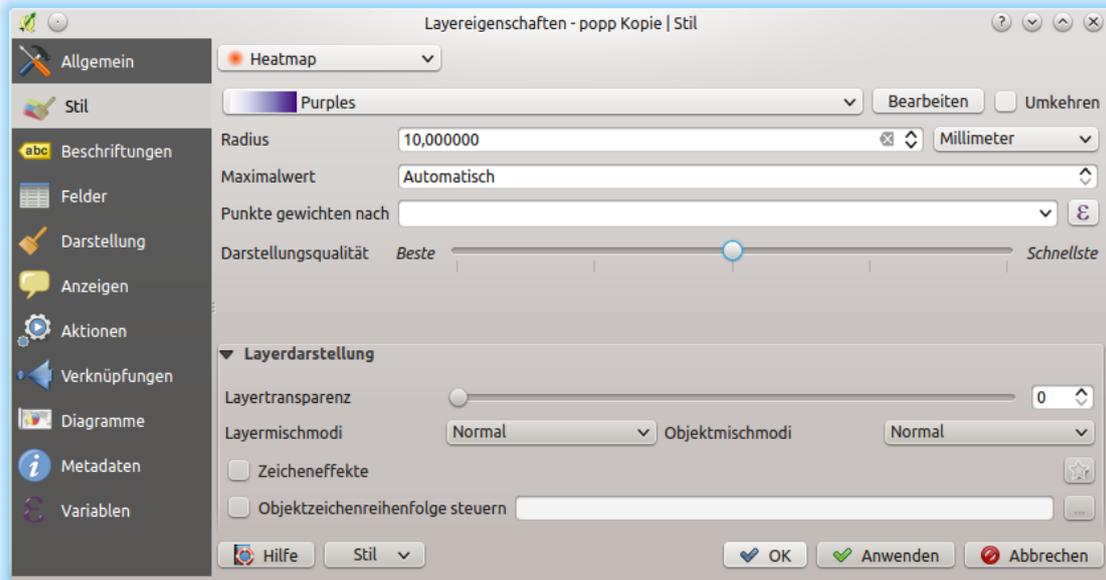


Figure 12.22: Der Heatmap-Erweiterung Dialog

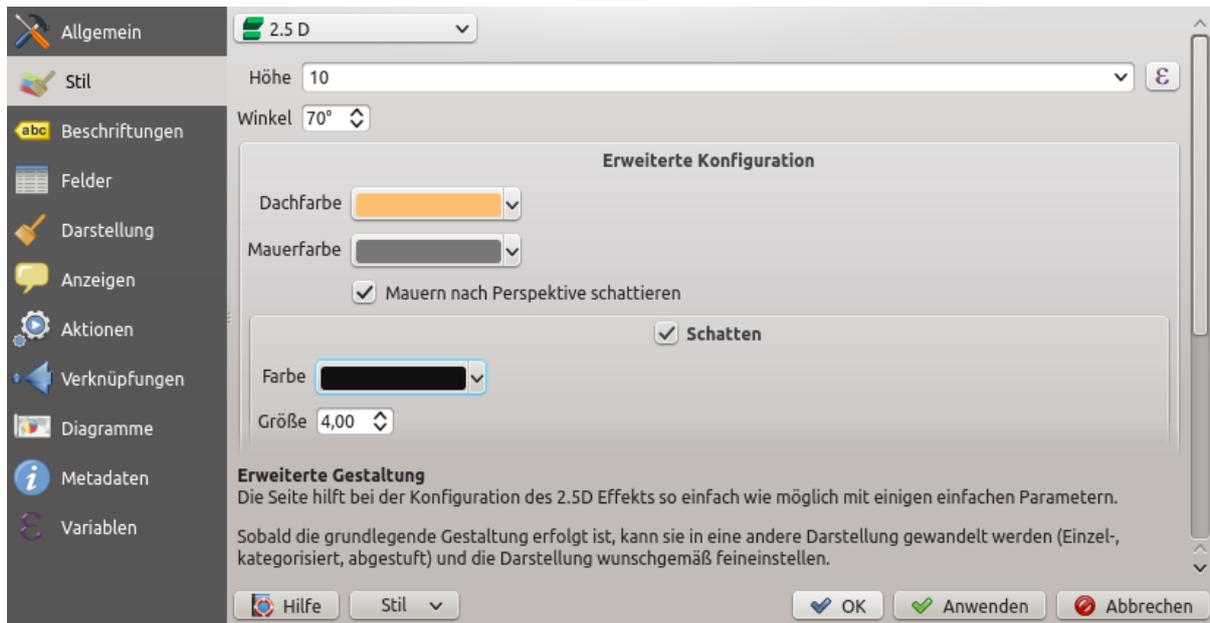


Figure 12.23: 2.5 D Dialog

Sobald Sie die grundlegende Stileinstellung basierend auf dem 2.5 D-Renderer abgeschlossen haben, können Sie diese in einen anderen Renderer umwandeln (einzeln, kategorisiert, abgestuft). Die 2.5 D-Effekte bleiben erhalten und alle anderen Renderer spezifischen Optionen sind weiterhin verfügbar für Feineinstellungen (auf diese Weise können Sie zum Beispiel kategorisierte Symbole mit einer schönen 2.5 D-Darstellung zeigen oder Sie fügen einige zusätzliche Stile zu Ihren 2.5 D Symbolen hinzu). Um sicherzustellen, dass der Schatten und das "Gebäude" sich nicht mit anderen in der Nähe befindlichen Objekten stört, müssen Sie möglicherweise Symbol-ebenen ermöglichen (:menuselection: *Erweitert* -> *Symbolebenen* ...). Die 2.5 D Höhe und Winkelwerte sind in den Layervariablen gespeichert, so können Sie sie anschließend in der Registerkarte Variablen des Dialogs Layereigenschaften bearbeiten.

## Layerdarstellung

Aus dem Reiter Stil können Sie auch einige Optionen einstellen, die immer für alle Objekte des Layers gelten:

- *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.
- *Layermischmodi* und *Objektmischmodi*: Sie können spezielle Darstellungseffekte mit diesen Werkzeugen, die Sie vorher nur von Grafikprogrammen gekannt haben, erzielen. Die Pixel der oben auf liegenden und darunter liegenden Layer werden anhand der unten beschriebenen Einstellungen in *Mischmodi* gemischt.
- Wenden Sie *Zeicheneffekte* auf alle Layerobjekte an, mit dem *Zeicheneffekte* Knopf.
- *Control feature rendering order* erlaubt es Ihnen, mit Hilfe der Objektattribute, die Z-Reihenfolge so einzustellen, wie sie dargestellt werden soll. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen und klicken Sie den  Knopf daneben. Sie erhalten dann den Dialog *Reihenfolge festlegen*, indem Sie:
  - ein Feld wählen oder einen Ausdruck bauen, um diesen auf den Layer anzuwenden
  - einstellen, in welcher Reihenfolge die abgerufenen Objekte sortiert werden sollen, d. h., wenn Sie **Absteigend** wählen, werden die niedrigeren Werte unter denen mit höheren Werten dargestellt.
  - einstellen, wenn Objekte NULL Werte zurückgeben, wie sollen sie dargestellt werden: **Zuerst** oder **Zuletzt**.

Sie können mehrere Sortierregeln hinzufügen. Die erste Regel wird auf alle Objekte des Layers angewendet, die Z-Sortierung entspricht den zurückgegebenen Werten. Dann wird für jede Gruppe mit gleichen Werten (einschließlich solcher mit Null Werten) und damit gleicher Z-Ebene, die nächste Regel angewendet um die Objekte zu sortieren. Und so weiter....

Sobald der *Reihenfolge festlegen* Dialog angewendet wird, wird eine Zusammenfassung des Ausdrucks genutzt, um die Layerdarstellung zu kontrollieren, diese ist retranskribiert in der Toolbox neben der  *Control feature rendering order* Option.

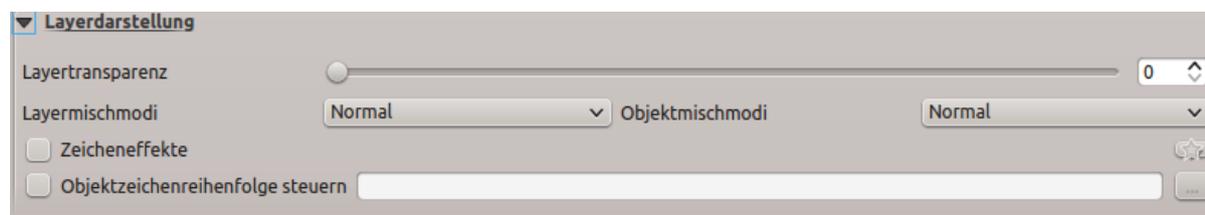


Figure 12.24: Layerdarstellungsoptionen

## Andere Einstellungen

### Symbolebenen

Für Renderer, die Symbollayer gestapelt ermöglichen (nur Heatmap nicht) gibt es eine Option, um die Darstellungsreihenfolge der einzelnen Symbolebenen zu steuern.

Für die meisten Renderer gilt, dann Sie auf die Option Symbolebenen zugreifen können, indem Sie den **[Erweitert]** Knopf unter der gespeicherten Symbolliste drücken und *Symbolebenen* wählen. Für die Option *Regelbasierte Darstellung* gibt es einen direkten Zugang durch den **[Symbolebenen]** Knopf, während für *Punktverdrängung* Renderer der selbe Knopf in dem Dialog *Darstellungseinstellungen* steckt.

Um die Symbolebenen zu aktivieren, wählen Sie  *Symbolebenen aktivieren*. Jede Reihe zeigt eine kleine Vorschau des kombinierten Symbols, seiner Beschriftung und die individuellen Symbollayer, unterteilt in verschiedene Spalten mit einer Nummer. Die Nummern zeigen die Darstellungsreihenfolge, in der die Symbollayer gezeichnet werden. Niedrige Wertebenen werden zuerst gezeichnet, liegen ganz unten, während höhere Werte liegen als letztes gezeichnet werden und über den anderen liegen.

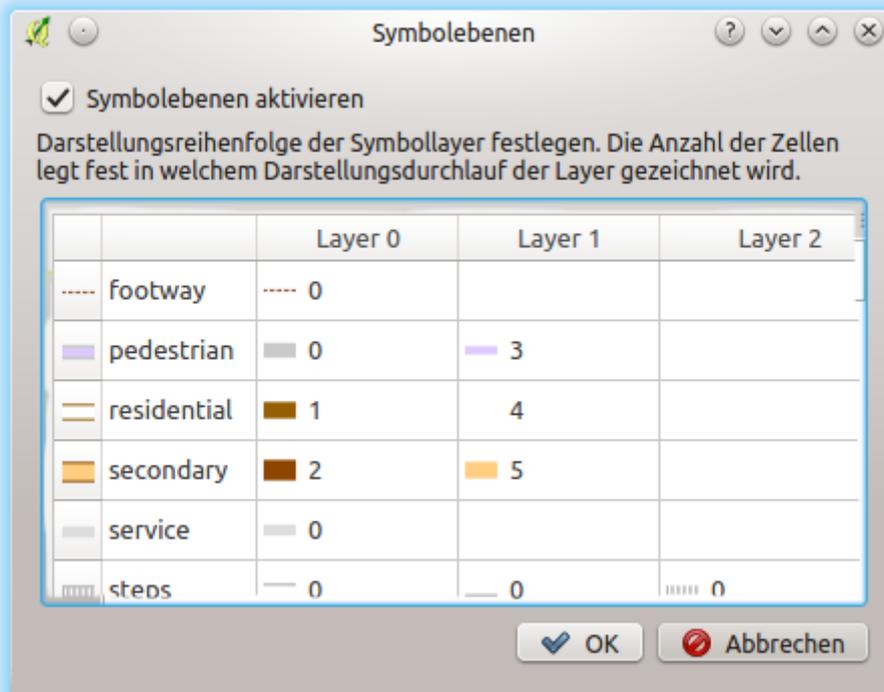


Figure 12.25: Symbolebenen Dialog

**Bemerkung:** Wenn Symbolebenen deaktiviert werden, werden alle Symbole entsprechend ihren jeweiligen Objektreihenfolge gezeichnet. Überlappende Symbole werden einfach zu anderen darunter verschleiert. Außerdem “verschmelzen” ähnliche Symbole nicht mit anderen.

### Zeicheneffekte

Damit die Layerdarstellung verbessert und vermieden (oder zumindest reduziert) wird, dass andere Software auf die endgültige Darstellung der Karte umsortiert, bietet QGIS eine weitere leistungsfähige Funktionalität: Die

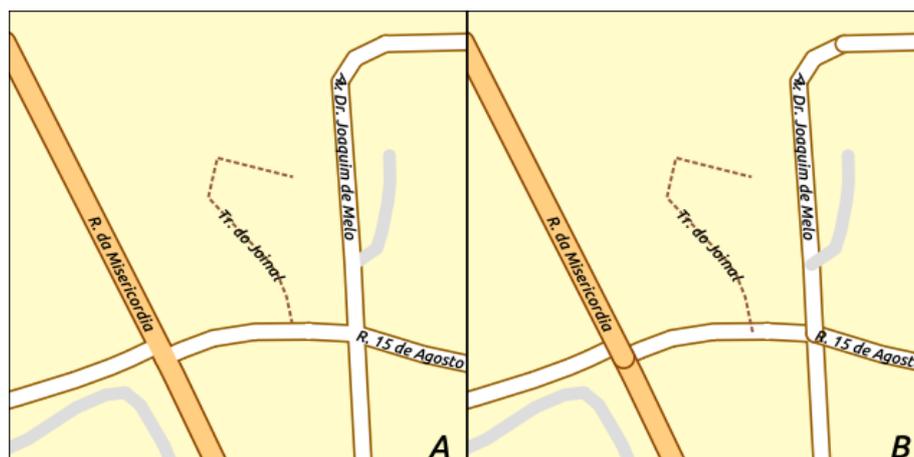


Figure 12.26: Unterschied von aktivierten (A) und deaktivierten (B) Symbolebenen

Option  *Zeicheneffekte*, die zur Anpassung Zeicheneffekte für die Visualisierung von Vektorlayern hinzufügt. Die Option ist in dem Dialog *Layer-einstellungen* → *Stil*, unter der Gruppe (gilt für den gesamten Layer) *Layerdarstellung* oder in den *Symbollayer-Einstellungen* (gilt für entsprechende Objekte), verfügbar. Sie können beide kombinieren.

Zeicheneffekte können aktiviert werden, indem Sie die Option  *Zeicheneffekte* wählen und den  *Effekte Anpassen* Knopf drücken, dieser öffnet den Dialog *Effekteigenschaften* (see [figure\\_effects\\_1](#)). Die folgenden Effekttypen mit benutzerdefinierten Optionen stehen zur Verfügung:

- **Quelle:** Zeichnet den ursprünglichen Objektstil gemäß den Konfigurationen der Layereinstellungen. Die Transparenz des Stils kann eingestellt werden.
- **Verwischen:** Fügt dem Vektorlayer einen verwischten Effekt hinzu. Sie können den *Verwischungstyp* (*Stack* oder *Gaussian blur*), die Stärke und die Transparenz des Verwischungseffekts ändern.
- **Einfärben:** Dieser Effekt kann dazu verwendet werden, eine Version des Stils mit nur einem Farbton, zu erzeugen. Die Basis wird immer eine Graustufenversion des Symbols sein und Sie können die  *Grauskalierung* nutzen, um zu wählen, wie sie erzeugt wird (Optionen sind: ‘Helligkeit’, ‘Brillanz’ und ‘Durchschnitt’). Wenn  *Einfärben* ausgewählt ist, ist es möglich eine andere Farbe zu mischen und zu entscheiden, wie stark diese sein soll. Sie können ebenso *Glanz*, *Kontrast* und *Sättigung* Ebenen des Ergebnissymbols einstellen.
- **Schattenwurf:** Dieser Effekt fügt dem Objekt einen Schatten hinzu, der wie eine zusätzliche Dimension aussieht. Der Effekt kann durch Änderungen in *Versatz* Grad und Radius, wo der Schatten hinfällt und den Abstand zum Quellobjekt anpassen. *Schattenwurf* hat ebenso die Möglichkeit den Verwischradius, die Transparenz und die Farbe des Effekts zu verändern.
- **Innerer Schatten:** Dieser Effekt ist dem *Schlagschatten* ähnlich, aber es erzeugt einen Schatten innerhalb der Ecken des Objekts. Die verfügbaren Option zur Anpassung sind die selben wie beim *Schlagschatten* Effekt.
- **Inneres Glühen:** Fügt innerhalb des Objekts einen glühenden Effekt hinzu. Dieser Effekt kann angepasst werden durch *Umfang* (Breite) des glühens oder des *Verwischradius*. Letztere gibt die Nähe des Verwischens, die Sie in den Kanten des Objekts haben wollen. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit die Farbe des glühens, mit einer Einzelfarbe oder einem Farbverlauf, anzupassen.
- **Äußeres Glühen:** Dieser Effekt ist dem *Inneren Glühen* ähnlich, aber es erzeugt ein Glühen außerhalb der Kanten des Objekts. Die verfügbaren Optionen zur Anpassung sind die selben wie beim *Äußeren Glühen* Effekt.
- **Transformieren:** Fügt die Möglichkeit hinzu, die Form des Objekts zu transformieren. Die erste verfügbare Option zur Anpassung ist *Horizontal spiegeln* und *Vertikal spiegeln*, was eine Spiegelung an der horizontalen/vertikalen Achse erzeugt. Vier weitere Optionen sind verfügbar:

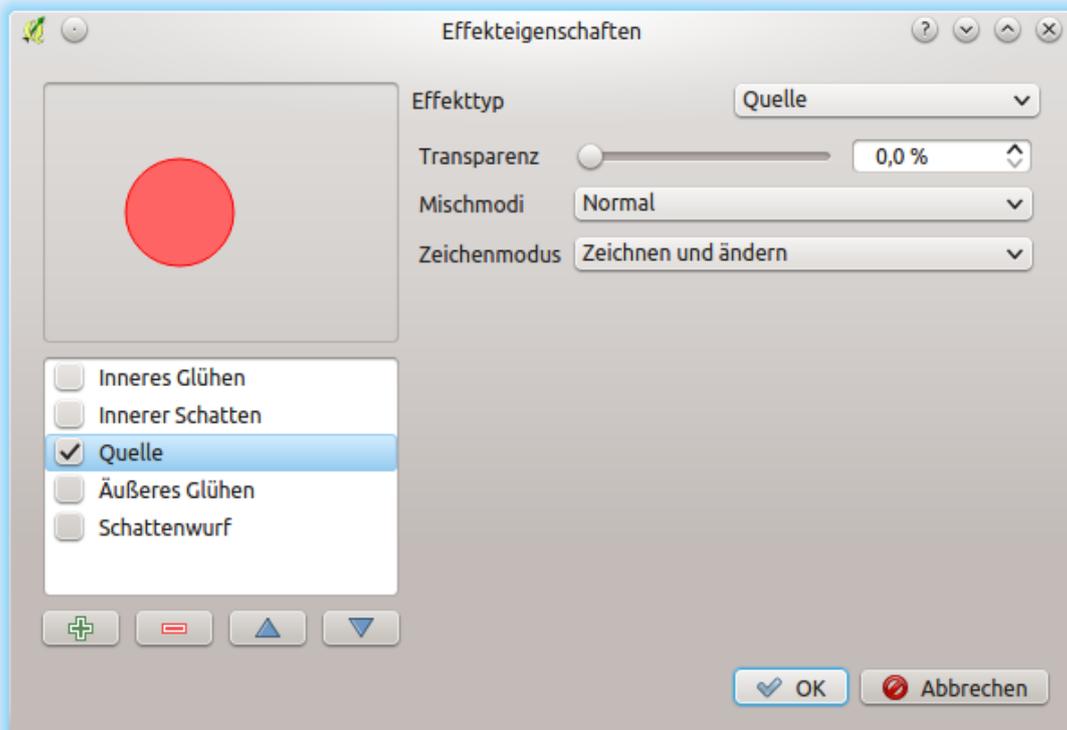


Figure 12.27: Zeicheneffekte: Dialog Quelle

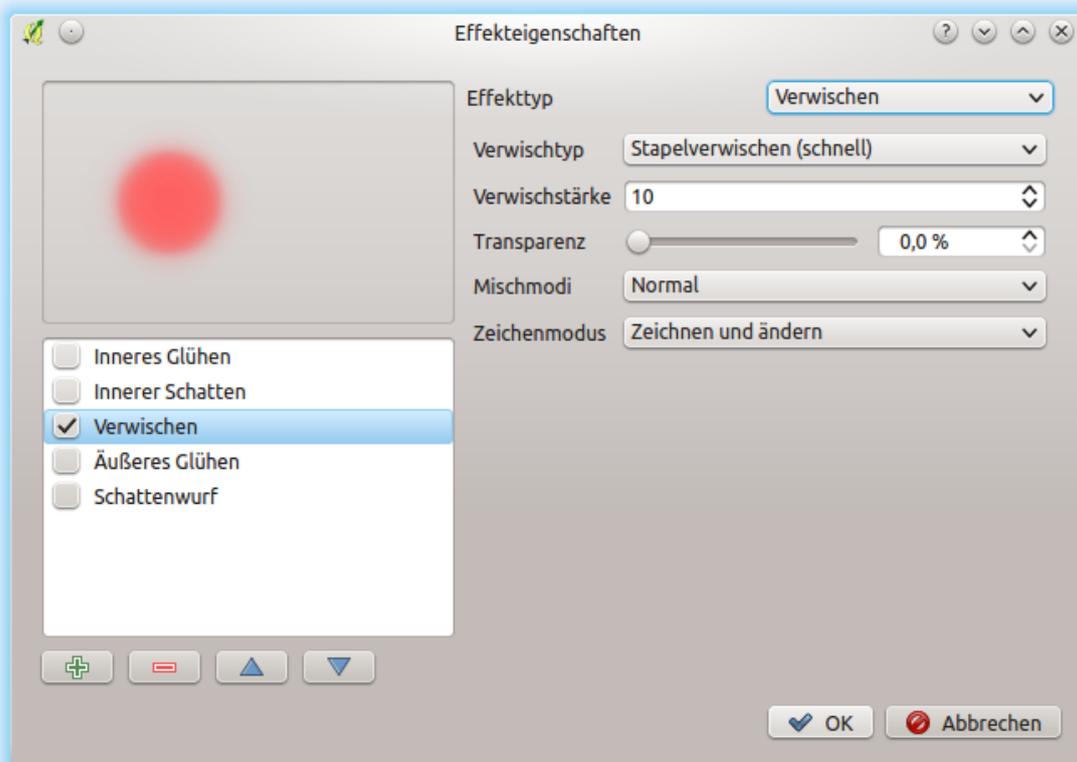


Figure 12.28: Zeicheneffekte: Dialog verwischen

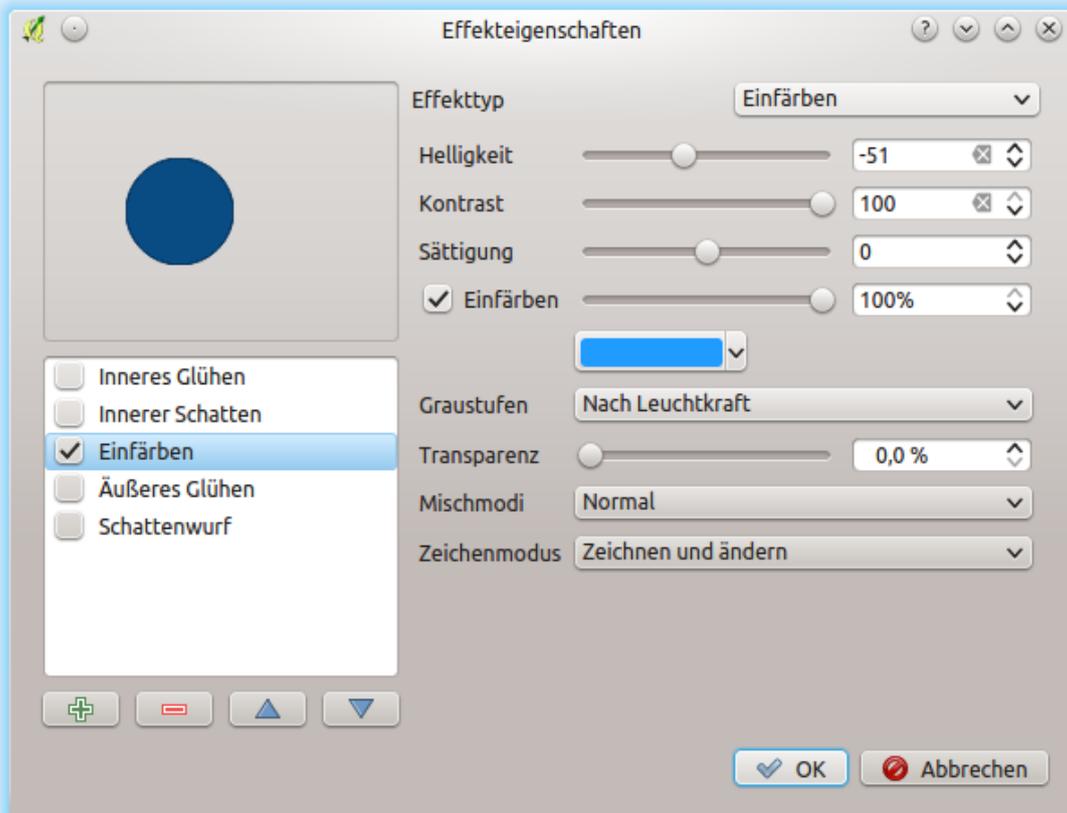


Figure 12.29: Zeicheneffekte: Dialog einfärben

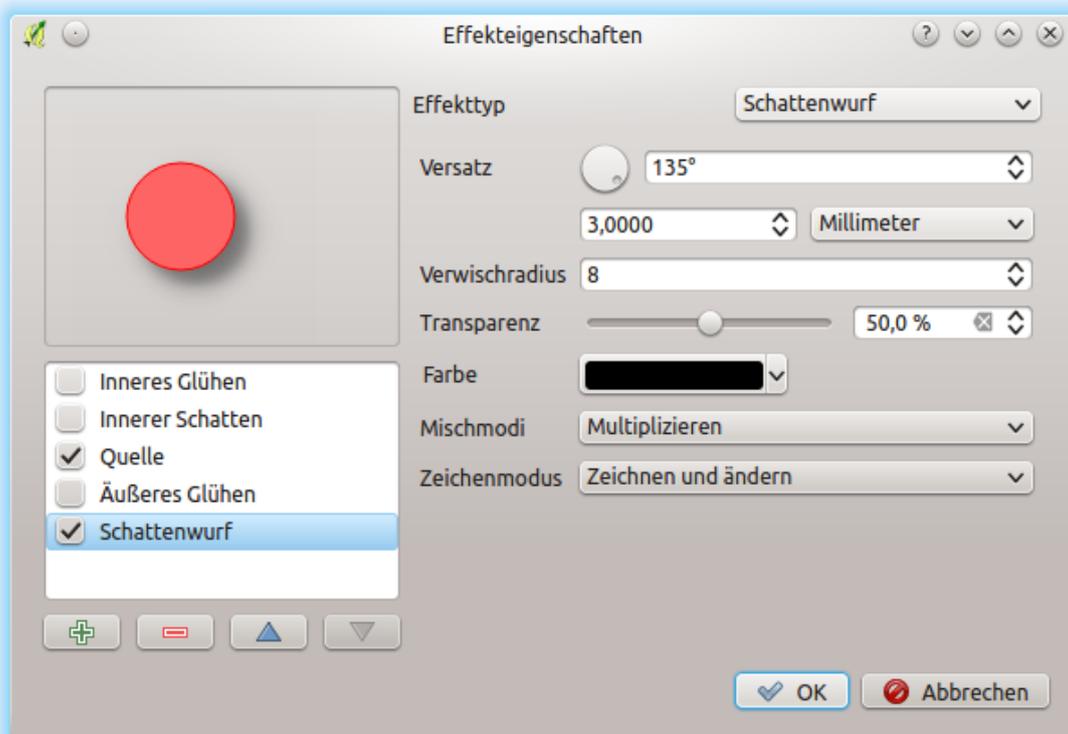


Figure 12.30: Zeicheneffekte: Dialog Schattenwurf

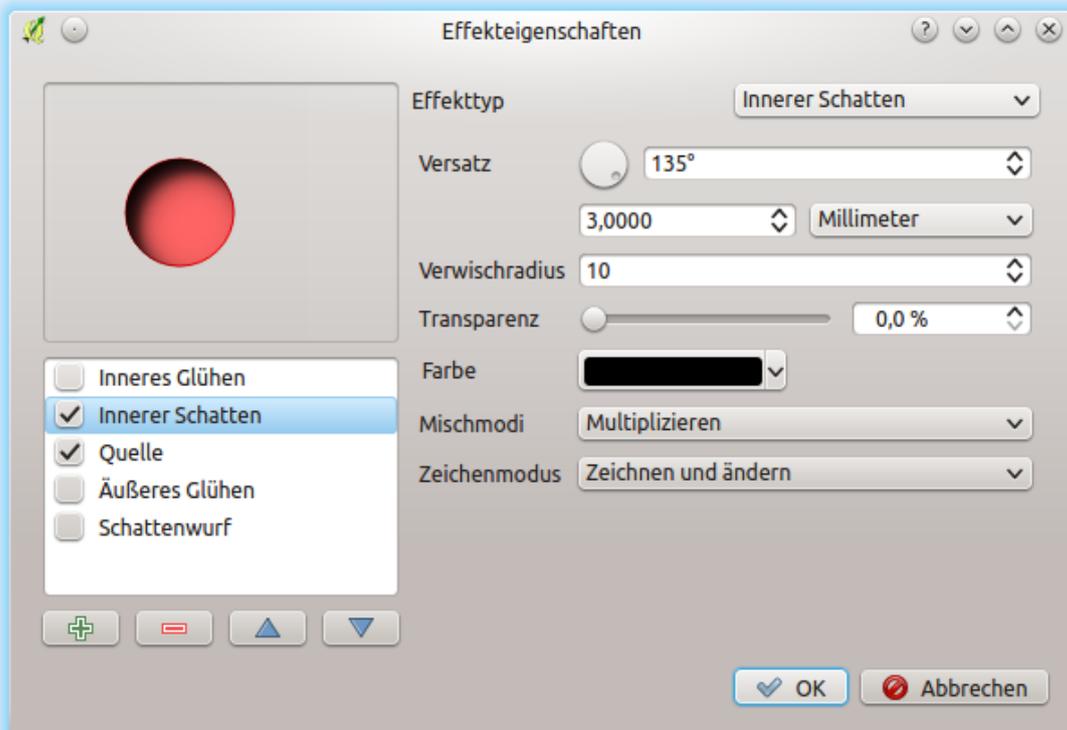


Figure 12.31: Zeicheneffekte: Dialog Innerer Schatten

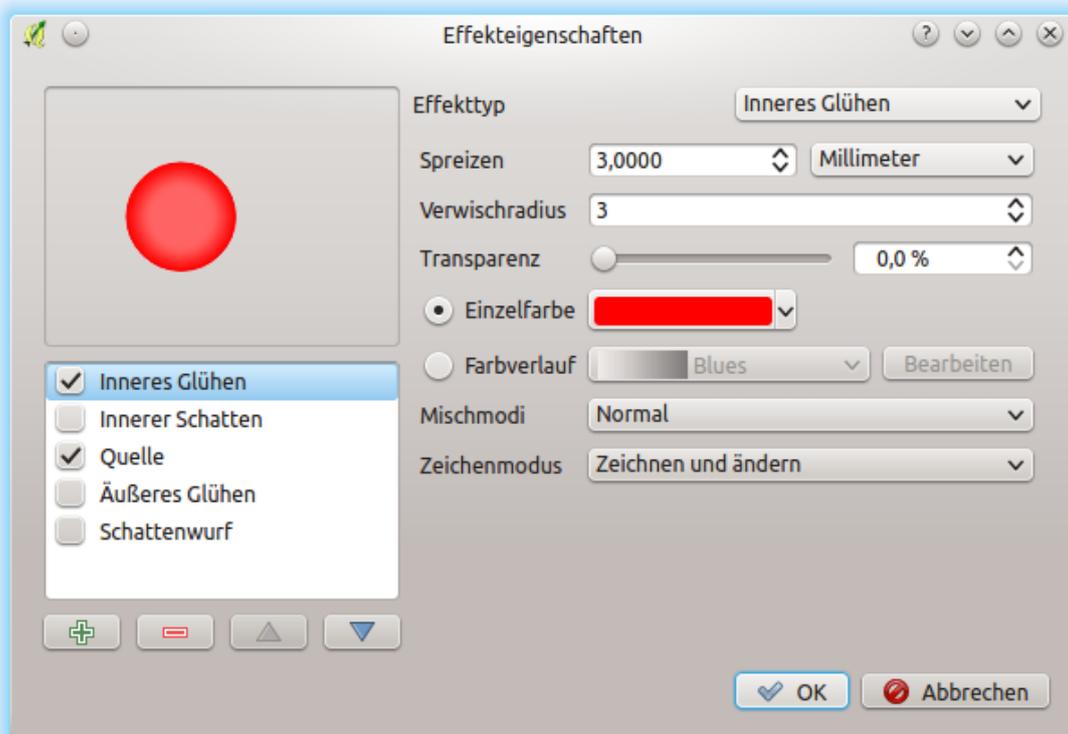


Figure 12.32: Zeicheneffekte: Dialog Inneres Glühen

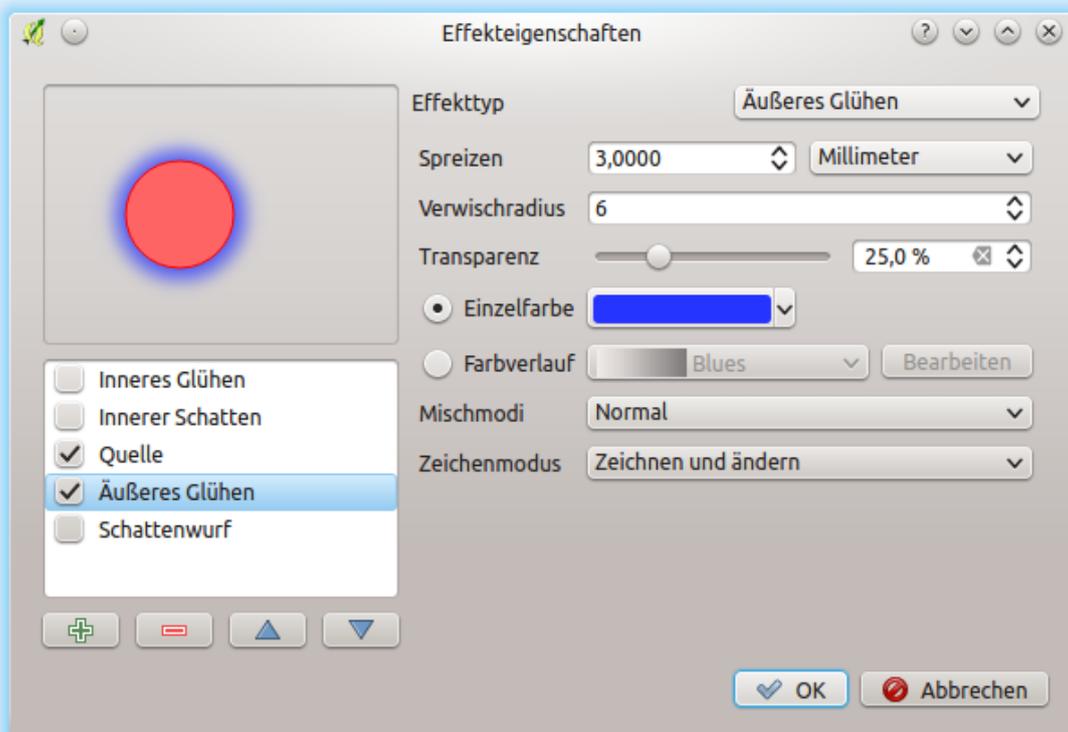


Figure 12.33: Zeicheneffekte: Dialog Äußeres Glühen

- *Scherung*: Diagonale des Objekts entlang der X- und/oder Y-Achse
- *Skalierung*: vergrößert oder verkleinert das Objekt entlang der X- und/oder Y-Achse um eine bestimmte Prozentzahl
- *Drehung*: dreht das Objekt um seinen Mittelpunkt
- and *Versetzen* ändert die Position des Objekts basierend auf einer gegebenen Distanz auf der X- und/oder Y-Achse.

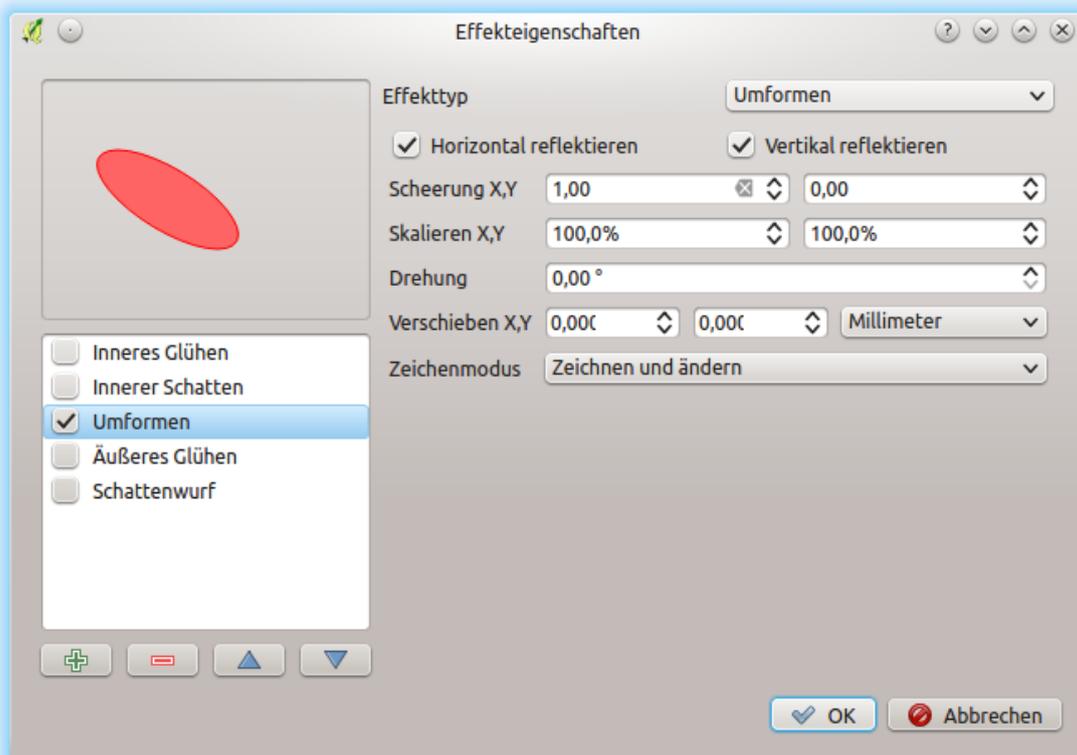


Figure 12.34: Zeicheneffekte: Dialog transformieren

Es gibt einige allgemein verfügbare Optionen für alle Zeicheneffekte. *Transparenz* und *Mischmodi* arbeiten ähnlich, wie die beschriebenen in *Layerdarstellung* und können in allen Zeicheneffekten verwendet werden, außer in Transformieren.

Ein oder mehrere Zeicheneffekte können zur gleichen Zeit verwendet. Sie aktivieren/deaktivieren einen Effekt mit dem entsprechenden Kontrollkästchen in der Effektliste. Sie können den ausgewählten Effekttyp ändern, indem Sie die Option  *Effekttyp* verwenden. Sie können die Effete neu anordnen, indem Sie die Knöpfe  Nach oben und  Nach unten benutzen und ebenso Effekte hinzufügen/löschen mit den  Effekt hinzufügen und  Effekt löschen Knöpfen.

Es gibt auch eine  *Zeichenmodus* Option verfügbar für jeden Zeicheneffekt und Sie können die Symbole darstellen und/oder ändern. Effekte werden von oben nach unten dargestellt. 'Nur ändern' bedeutet, dass der Effekt nicht sichtbar sein wird, aber die Änderungen die angewendet werden, werden an den nächsten Effekt weitergegeben (der unmittelbar darunter). Der 'Darstellen und ändern' Modus macht die Effekte sichtbar und gibt Änderungen an den nächsten Effekt weiter. Wenn der Effekt in der Spitze der Liste der Effekte ist oder wenn unmittelbar über dem Effekt keines im Änderungsmodus ist, dann wird es die ursprüngliche Symbolquelle aus den Layereigenschaften (ähnlich Quelle) verwenden.

### 12.3.3 Menü Beschriftungen

Die  Beschriftungen Kernanwendung stellt intelligentes Beschriften für Punkt- Linien und Polygonlayer zur Verfügung und erfordert nur wenige Parameter. Diese neue Anwendung unterstützt auch spontan transformierte Layer. Die folgenden Menüs wurden erstellt um die Vektorlayer zu beschriften:

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

Starten Sie QGIS und laden Sie einen Vektorlayer. Aktivieren Sie den Layer in der Legende und klicken Sie auf das  Layerbeschriftungseinstellungen Icon in der QGIS Werkzeugleiste oder aktivieren Sie den Reiter *Beschriftungen* in dem Dialog Layereigenschaften.

Der erste Schritt ist, die Beschriftungsmethode aus der Drop-down-Liste auszuwählen. Es gibt vier verschiedene verfügbare Optionen:

- **Keine Beschriftung**
- **Diesen Layer beschriften**
- *Regelbasierte Beschriftung*
- und **Discourage other labels from covering features in this layer:** erlaubt einen Layer nur als Hintergrund für eine andere Layerbeschriftung zu setzen, ohne irgendwelchen eigenen Beschriftungen darzustellen.

Wählen Sie die **Diesen Layer beschriften** Option und dann eine Attributspalte für das Beschriften aus der **Beschriften mit** Drop-down-Liste. Klicken Sie , wenn Sie die Beschriftung auf einem Ausdruck basierend haben wollen - Siehe *Ausdrucksbasierte Beschriftungen definieren*.

Die folgenden Schritte beschreiben ein einfaches Beschriften ohne die Verwendung der *Datendefinierten Übersteuerung* Funktionen, die neben den Drop-Down Menüs untergebracht sind - siehe *Datendefinierte Übersteuerung für das Beschriften* für einen Anwendungsfall.

#### Menü Text

Sie können den Textstil im *Text* Menü definieren (siehe *Figure\_labels\_1*). Verwenden Sie die *Schriftart Groß-/Kleinschreibung* Option um die Textdarstellung zu beeinflussen. Sie haben die Möglichkeit den Text mit 'Nur Großbuchstaben', 'Nur Kleinbuchstaben' oder 'Erstes Zeichen groß' darzustellen. Verwenden Sie *Mischmodi* um Effekte die Sie von Grafikprogrammen kennen zu erstellen.

#### Menü Formatierung

Im Menü *Formatierung* können Sie ein Zeichen für einen Zeilenumbruch in den Beschriftungen mit der *Wrap on character* Funktion definieren. Sie können die *guilabel*'*Linienhöhe* und die Ausrichtung einstellen. Für die letztere Einstellung sind typische Werte verfügbar plus *Beschriftungsplatzierung folgen*. Wenn dieser Modus eingestellt ist, wird die Textausrichtung für Beschriftungen auf die endgültige Platzierung des Etiketts relativ abhängig zu dem Punkt sein. Zum Beispiel, wenn das Etikett auf der linken Seite des Punkts angeordnet ist, dann wird das Etikett rechts ausgerichtet werden und wenn sie rechts von dem Punkt platziert ist, dann wird das Etikett links ausgerichtet.

Linienvektorlayer können Linienrichtungssymbole enthalten. Es gibt Optionen, um die Art und die Platzierung des Symbols einzustellen.

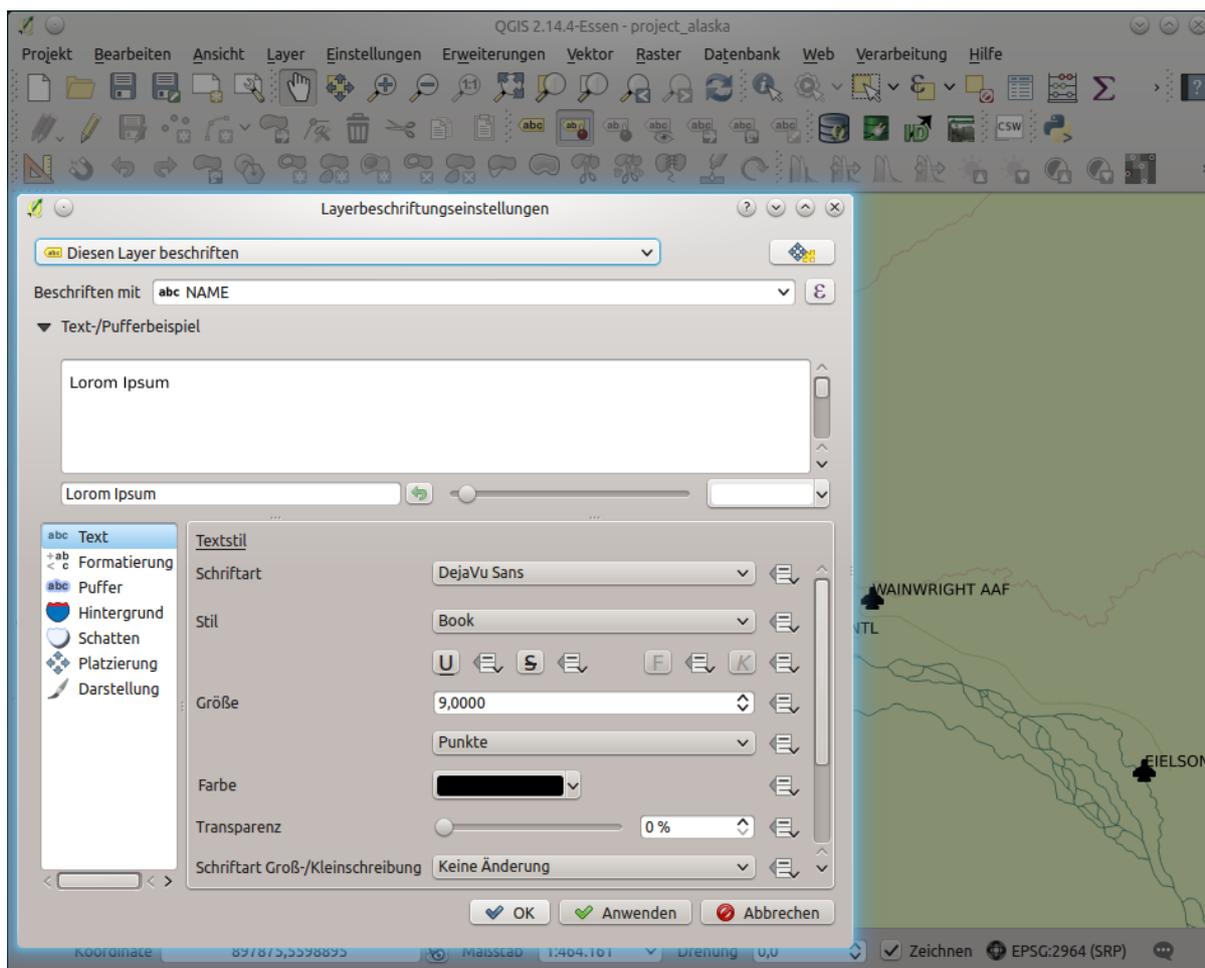


Figure 12.35: Intelligentes Beschriften von Punktlayern

Verwenden Sie die  *Zahlenformatierung* Option um die Nummern in einer Attributtabelle zu formatieren. Hier können Dezimalstellen eingefügt werden. Wenn Sie diese Option aktivieren werden erst einmal drei Dezimalstellen als Standard eingestellt.

## Menü Puffer

Um einen Puffer zu verwenden, aktivieren Sie  *Textpuffer zeichnen* in dem Menü *Puffer*. Die Pufferfarbe ist veränderbar. Sie können auch einen Mischmodus verwenden. Wenn das  *Pufferfüllung einfärben* Kontrollkästchen aktiviert ist, wird es mit teiltransparentem Text interagieren und gemischte Farbtransparenzergebnisse liefern. Das Abschalten der Pufferfüllung behebt das Problem (es sei denn der innere Aspekt der Pufferausdehnung überschneidet sich mit der Textfüllung) und ermöglicht das Erstellen von umrandetem Text.

## Menü Hintergrund

Im Menü *Hintergrund* können Sie mit *Größe X* und *Größe Y* die Form Ihres Hintergrunds definieren. Verwenden Sie *Größenart* um einen zusätzlichen 'Puffer' in Ihren Hintergrund einzufügen. Der Hintergrund besteht dann aus dem Puffer mit dem Hintergrund in *Größe X* und *Größe Y*. Sie können eine *Drehung* festlegen wobei Sie zwischen 'Mit Beschriftung abgleichen', 'Beschriftungsversatz' und 'Fest' wählen können. Indem Sie 'Beschriftungsversatz' und 'Fest' verwenden, können Sie den Hintergrund rotieren. Definieren Sie *X-,Y-Versatz* mit X und Y Werten und der Hintergrund wird versetzt. Wenn Sie *X-, Y-Radius* verwenden erhält der Hintergrund runde Ecken. Auch hier ist es möglich den Hintergrund mit den darunterliegenden Layern in der Kartenansicht anhand von *Mischmodi* zu mischen (siehe *Mischmodi*).

## Menü Schatten

Verwenden Sie das *Schatten* Menü für einen benutzerdefinierten *Schattenwurf*. Das Zeichnen des Hintergrunds ist sehr variabel. Wählen Sie zwischen 'Niedrigste Beschriftungskomponente', 'Text', 'Puffer' und 'Hintergrund'. Der *Versatz*-Winkel hängt von der Orientierung der Beschriftung ab. Wenn Sie das Kontrollkästchen  *Globalen Schatten verwenden* dann ist der Ausgangspunkt des Winkels immer nach Norden orientiert und hängt nicht von der Orientierung der Beschriftung ab. Sie können das Erscheinungsbild des Schattens mit *Radius verschmieren* beeinflussen. Je höher die Nummer desto weicher sind die Schatten. Das Erscheinungsbild des Schattenwurfs kann auch durch das Benutzen eines Mischmodus verändert werden.

## Menü Platzierung

Wählen Sie das Menü *Platzierung* zur Konfiguration der Beschriftungsplatzierung und Beschriftungspriorität. Beachten Sie, dass die Platzierungsoptionen zwischen den verschiedenen Typen von Vektorlayern unterscheidet, nämlich Punkt, Linie und Polygon.

### Platzierung für Punktlayer

Mit der  *Kartographisch*-en Platzierungsmethode, werden Punktbeschriftungen mit der besten visuellen Verknüpfung des Punktobjekts erzeugt, es folgt idealen Platzierungsregeln. Beschriftungen können in einem *Abstand* eingestellt werden, selbst von Punktobjekten oder den Grenzen, die das Objekt darstellen. Die letzte Option ist sinnvoll, wenn die Symbolgröße nicht immer gleich groß ist, z. B. bei einer datendefinierten Größe oder wenn verschiedene Symbole bei einer kategorisierten Darstellung verwendet werden.

Standardmäßig sind die Platzierungen in dieser Reihenfolge festgelegt:

1. oben rechts
2. oben links
3. unten rechts

4. unten links
5. mitte rechts
6. mitte links
7. oben, leicht rechts
8. unten, leicht rechts

Platzierungsprioritäten können jedoch einzelne Objekte angepasst oder eingestellt werden, wenn Sie die daten-definierte Liste von priorisierten Positionen verwenden. Dies ermöglicht es Ihnen, nur bestimmte Platzierungen zu verwenden, d. h. für Küsten-Objekte verhindern Sie so, dass Beschriftungen auf dem Land liegen.

Die Einstellung  *Um den Punkt* platziert die Beschriftung in einem gleichen Kreisradius (einzustellen in *Abstand*) um das Objekt. Die Platzierung der Beschriftung kann auch eingeschränkt werden, in der *Quadrant* Option.

In der  *Versatz vom Punkt* Platzierung, werden Beschriftungen in einem bestimmten Versatz vom Punktobjekt platziert. Sie können den *Quadrant* auswählen, in welchem Sie die Beschriftung platzieren. Sie sind auch in der Lage die X- und Y-Versatzabstände zwischen den Punkte und ihren Beschriftungen einzustellen und den Winkel der Beschriftung mit der *Drehung* Einstellung. Somit ist Platzierung in einem bestimmten Quadranten mit einer definierten Drehung möglich.

### Platzierung für Linienlayer

Beschriftungsoptionen für Linienlayer enthalten  *Parallel*,  *Gebogen* oder  *Horizontal*. Mit den Optionen  *Parallel* und  *Gebogen*, können Sie die Position  *Über Linie*,  *Auf Linie* und  *Unter Linie* definieren. Es ist möglich mehrere Optionen auf einmal auszuwählen. In diesem Fall wird QGIS nach der optimalen Position der Beschriftung suchen. Zusätzlich können Sie *Größter Winkel zwischen Zeichen auf Kurven* definieren, wenn Sie die  *Gebogen* Option wählen (Sie [Figure\\_labels\\_2](#)).

Für alle drei Platzierungsoptionen können Sie eine Minimaldistanz zum Wiederholen von Beschriftungen einstellen. Der Abstand kann in mm oder Karteneinheiten angegeben werden.

### Platzierung für Polygonlayer

Sie können eine der folgenden Optionen zur Platzierung von Beschriftung in Polygonen wählen:  *Abstand vom Zentrum*,  *Horizontal (langsam)*,  *Um Zentrum*,  *Frei* and  *Nach Umfang*.

In den  *Abstand vom Zentrum* Einstellungen können Sie festlegen ob der Zentroid sich auf  *sichtbarem Polygon* oder  *ganzem Polygon* bezieht. Das heißt dass entweder der Zentroid für das Polygon das Sie auf der Karte sehen verwendet wird oder der Zentroid für das ganze Polygon bestimmt wird egal ob Sie das ganze Objekt auf der Karte sehen. Sie können hier Ihre Beschriftung anhand von Quadranten platzieren sowie Versatz und Drehung definieren. Die  *Um Zentrum* Einstellung macht es möglich die Beschriftung um einen Zentroiden herum mit einer bestimmten Distanz zu platzieren. Auch hier können Sie  *sichtbarem Polygon* oder  *ganzem Polygon* für den Zentroiden definieren.

Mit der  *Nach Umfang* Einstellung, können Sie die Position und einen Abstand für die Beschriftung einstellen. Für die Position sind  *Über Linie*,  *Auf Linie*,  *Unter Linie* und  *Line orientation dependent position* möglich. Sie können den Abstand zwischen Beschriftung und dem Polygonumriss genau so angeben, wie das Wiederholungsintervall für die Beschriftung.

In der Abteilung *Priorität* können sie die Priorität, mit der die Beschriftung aller drei Vektorlayertypen (Punkt, Linie, Polygon) dargestellt wird, definieren. Die Platzierungsoption interagiert mit den Beschriftungen der anderen Vektorlayern in der Kartenansicht. Wenn es mehrere Beschriftungen von verschiedenen Layern in einem Bereich gibt, wird die Beschriftung mit der höchsten Priorität angezeigt und die anderen werden ausgeblendet.

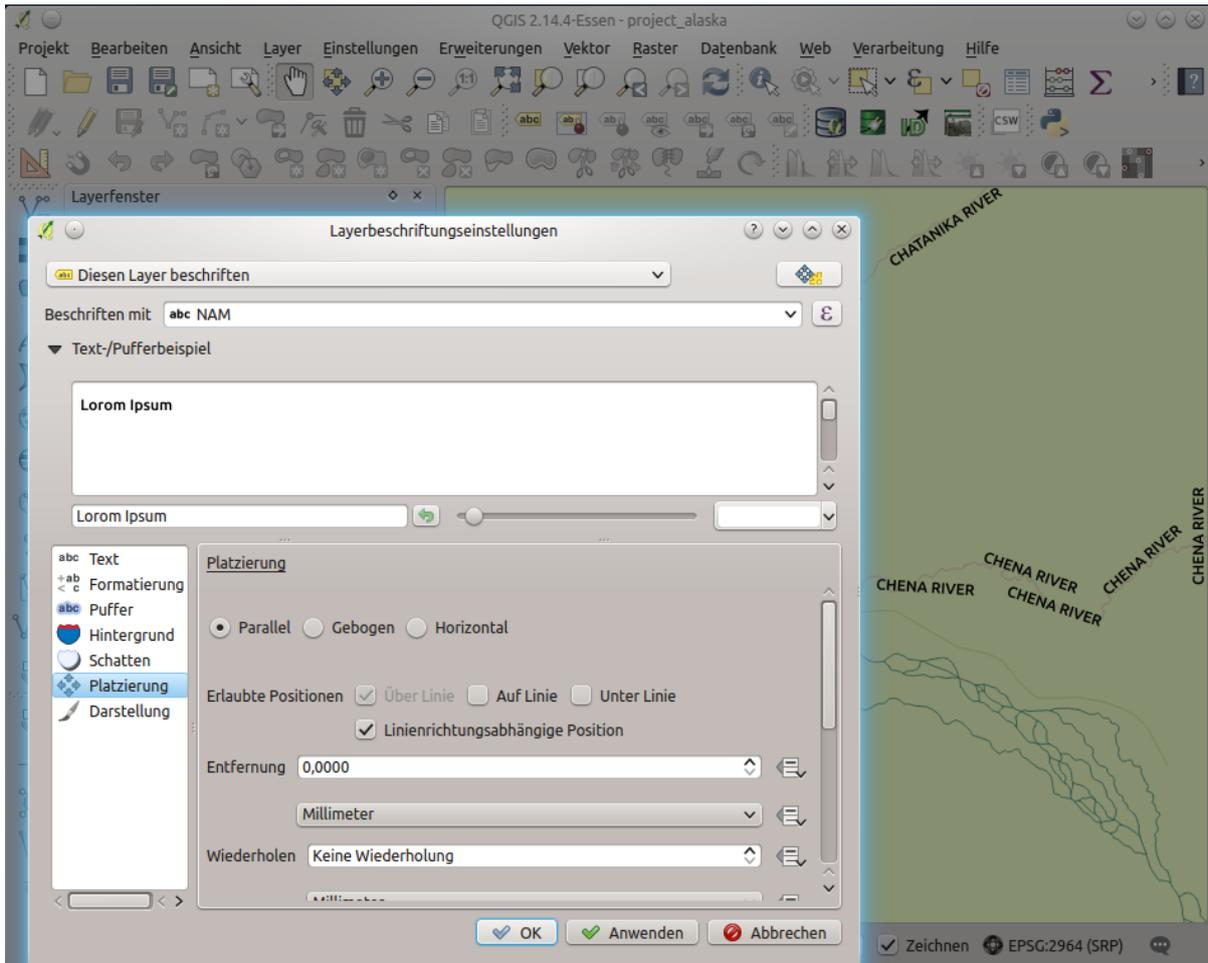


Figure 12.36: Intelligentes Beschriften von Linienlayern

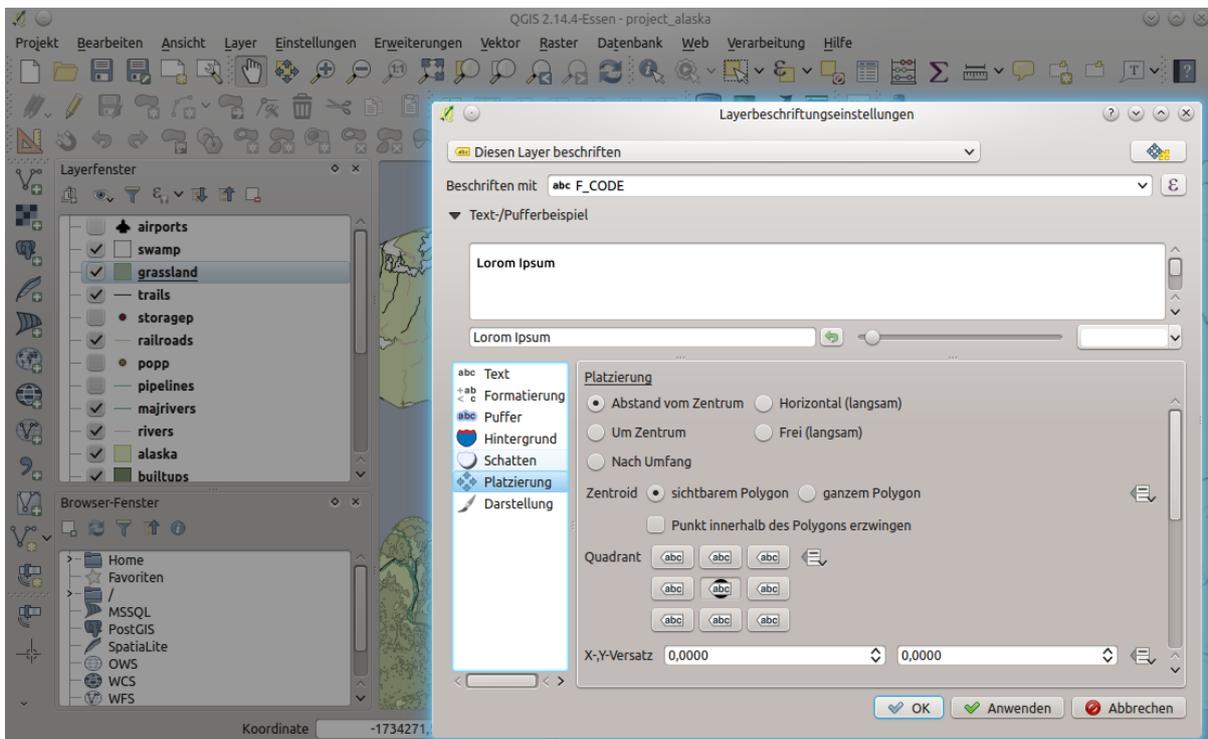


Figure 12.37: Intelligentes Beschriften von Polygonlayern

## Menü Darstellung

In dem Menü *Darstellung* können Sie einstellen, wann die Beschriftungen dargestellt werden und sie mit anderen Objekten und Beschriftungen interagieren.

Unter den *Beschriftungsoptionen* finden Sie die *skalierungsbasierte* und die *Pixelgrößenbasierte* Sichtbarkeitseinstellungen.

Der *Beschriftung Z-Index* bestimmt, in welcher Reihenfolge, welche Beschriftung dargestellt wird, als auch in welcher Verbindung mit anderen Objekten in dem Layer (nutzen Sie datendefinierte Übersteuerung), wie mit Beschriftungen anderer Layer. Beschriftungen mit einem hohen Z-Index werden an oberster Stelle dargestellt.

Zusätzlich ist die Logik optimiert worden, so, dass wenn zwei Beschriftungen den selben Z-Index haben, dann:

- wenn sie aus dem selben Layer sind, wird die kleinere Beschriftung über dem größeren gezeichnet
- wenn sie aus verschiedenen Layer sind, werden die Beschriftungen in der selben Reihenfolge gezeichnet, wie die Layer an sich (d. h. unter Berücksichtigung der Reihenfolge in der Kartenlegende).

Beachten Sie, dass diese Einstellung Beschriftungen nicht unter andere Objekte anderer Layer zeichnet, es kontrolliert nur die Reihenfolge, in welcher Beschriftungen über allen Layerobjekten gezeichnet werden.

Während der Darstellung der Beschriftungen und um lesbare Beschriftungen anzuzeigen, wertet QGIS automatisch die Position der Beschriftungen aus und kann, im Falle einer Kollision, einige von ihnen verstecken. Trotzdem können Sie  *Alle Beschriftungen für diesen layer anzeigen (including colliding labels)* wählen und Ihre Kollisionen manuell beheben.

Mit datendefinierten Ausdrücken in *Beschriftungen anzeigen* and *Immer anzeigen* können Sie Feineinstellungen vornehmen, welche Beschriftungen dargestellt werden.

Unter *Objektoptionen* können Sie *Jeden Teil eines Multi-Polygons beschriften* und *Begrenze die Anzahl der zu beschriftenden Objekte* wählen. Sowohl Linien- als auch Polygonlayer bieten die Möglichkeit eine Mindestgröße für das Beschriften einzustellen, wählen Sie *Unterdrücke Beschriftungen für Objekte kleiner als*. Für Polygonlayer können Sie auch einen Filter vornehmen, der Beschriftungen anzeigt, wenn sie komplett in dem Polygon liegen oder nicht. Für Linienlayer können Sie wählen *Verschmelze verbundene Linien um doppelte Beschriftung zu vermeiden*, um eine lebhaftere Karte darzustellen in Verbindung mit dem *Abstand* oder *Wiederholen* Optionen im Reiter Platzierung.

In dem *Hindernis* Rahmen, können Sie die Abdeckungsbeziehungen zwischen Beschriftungen und Objekten bearbeiten. Aktivieren Sie die  *Discourage labels from covering features* Option um zu entscheiden, ob Objekte des Layers als Hindernis für Beschriftung wirken soll (inklusive Beschriftungen anderer Objekte des selben Layers). Ein Hindernis ist ein Merkmal, QGIS versucht so weit wie möglich keine Beschriftungen übereinander zu platzieren. Anstatt des gesamten Layers, können Sie Teilmengen als Hindernis definieren, indem Sie  datendefinierte Übersteuerung verwenden.

Der  Prioritätsschieberegler für Hindernisse erlaubt es Ihnen Beschriftungen von bestimmten Layern zum überlappen zu bevorzugen. Eine **Geringe Gewichtung** einer Hindernispriorität bedeutet, dass Objekte eines Layers weniger als Hindernis gelten und somit eher durch Beschriftungen überlagert werden. Die Priorität kann ebenso datendefiniert sein, so dass innerhalb des selben Layers, bestimmte Objekte wahrscheinlicher überdeckt werden als andere.

Für Polygonlayer können Sie dezArt von Hindernisobjekten wählen durch Minimierung der Beschriftungsplatzierung sein könnten:

- **over the feature's interior:** Vermeidet Beschriftungen über Innere des Polygons zu platzieren (bevorzugt Beschriftungen vollständig außerhalb oder nur geringfügig innerhalb des Polygons zu platzieren)
- oder **over the feature's boundary:** Vermeidet Beschriftungen über die Begrenzung von Polygonen (bevorzugt Beschriftungen außerhalb oder komplett innerhalb des Polygons zu platzieren). Es kann z. B. nützlich sein für regionale Grenzlayer, in denen die Funktionen einen ganzen Bereich abdecken. In diesem Fall ist es unmöglich, in diesen Layern Beschriftungen zu platzieren und es sieht viel besser aus, zu vermeiden, diese über die Grenzen von Objekten zu legen.

## Ausdrucksbasierte Beschriftungen definieren

Mit QGIS können Sie Ausdrücke benutzen um Objekte zu beschriften. Klicken Sie einfach das  Icon im Menü **Beschriftungen** des Eigenschaften Dialogs. In [figure\\_labels\\_4](#) sehen Sie einen Beispielausdruck um die Alaska Regionen mit Namen- und Flächengröße, abhängig vom Feld 'NAME\_2', etwas beschreibenden Text und die Funktion \$area in Kombination mit 'format\_number()' damit sie besser aussieht.

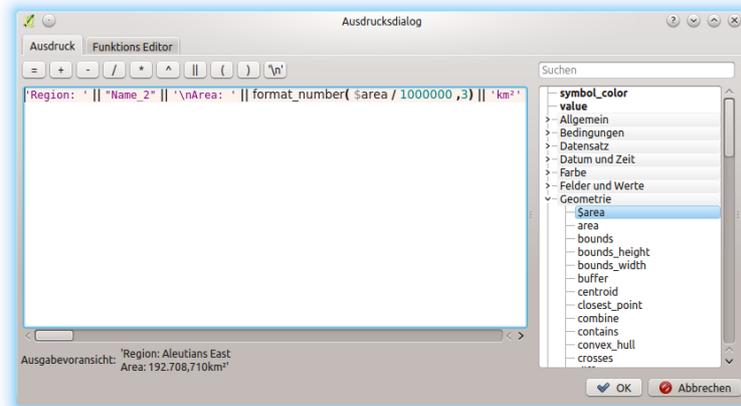


Figure 12.38: Ausdrücke für das Beschriften verwenden

Es ist einfach mit der Ausdrucksbasierte Beschriftung zu arbeiten. Alles, auf was Sie achten müssen, ist:

- Sie müssen alle Elemente (Strings, Felder und Funktionen) mit einer Zeichenverkettungsfunktion wie concat, + oder || kombinieren. Beachten Sie, dass in manchen Situationen (Nullwerte oder numerische Werte) nicht alle dieser Werkzeuge passen
- Strings werden in 'einfachen Anführungszeichen' geschrieben
- Felder werden in "doppelten Anführungszeichen" oder ohne Anführungszeichen geschrieben.

Schauen wir uns einige Beispiele an:

```
# 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' with other texts
'My name is ' + "name" + 'and I live in ' + "place"
'My name is ' || "name" || 'and I live in ' || "place"
concat('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 other texts
# combining different concatenation functions
concat('My name is ', name, ' and I live in ' || place)
```

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

```
-> My name is John Smith      # if the field 'place' is NULL
```

```
# multi-line label based on two fields 'name' and 'place' with a descriptive text
concat('My name is ', "name", '\n', 'I live in ', "place")
```

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

```
# label based on a field and the $area function
```

```
# to show the place name and its rounded area size in a converted unit.
'The area of ' || "place" || ' has a size of ' || round($area/10000) || ' ha'

-> The area of Paris has a size of 10500 ha

# create a CASE ELSE condition. If the population value in field
# population is <= 50000 it is a town, otherwise a city.
concat('This place is a ', CASE WHEN "population <= 50000" THEN 'town' ELSE 'city' END)

-> This place is a town
```

Wie Sie im Ausdruckeditor sehen können stehen Ihnen hunderte von Funktionen zur Verfügung um einfache und sehr komplexe Ausdrücke zum Beschriften Ihrer Daten in QGIS zu erstellen. Siehe das [Ausdrücke](#) Kapitel für weitere Informationen und ein Beispiel zu Ausdrücken.

## Datendefinierte Übersteuerung für das Beschriften

Mit der datendefinierten Übersteuerung werden die Einstellungen für das Beschriften von Einträgen in der Attributtabelle überschrieben. Sie können die Funktion mit dem Rechte-Maus-Knopf aktivieren und deaktivieren. Fahren Sie über das Symbol und Sie sehen die Information über die datendefinierte Übersteuerung einschließlich des aktuellen Definitionsfeldes. Wir beschreiben jetzt ein Beispiel indem wir die datendefinierte Übersteuerungsfunktion für die  Beschriftung verschieben Funktion verwenden (siehe [figure\\_labels\\_5](#)).

1. Importieren Sie `lakes.shp` aus dem QGIS Beispieldatensatz.
2. Doppelklicken Sie den Layer um die Layereigenschaften zu öffnen. Klicken Sie auf *Beschriftungen* und *Platzierung*. Wählen Sie  *Abstand vom Punkt*.
3. Suchen Sie nach den *Datendefiniert* Einträgen. Klicken Sie das **ldataDefinel** Icon um den Feldtyp für die *Koordinate* zu definieren. Wählen Sie 'xlabel' für X und 'ylabel' für Y aus. Die Icons sind jetzt in gelb hervorgehoben.
4. Zoomen Sie auf einen See.
5. Set editable the layer using the  **Toggle Editing** button.
6. Gehen Sie zur Beschriftung Werkzeugleiste und klicken Sie das  Icon. Jetzt können Sie die Beschriftung manuell in eine andere Position verschieben (siehe [figure\\_labels\\_6](#)). Die neue Position der Beschriftung ist in den 'xlabel' und 'ylabel' Spalten der Attributtabelle gespeichert.

## Regelbasierte Beschriftung

Mit Regelbasierte Beschriftung können mehrere Beschriftungskonfigurationen eingestellt und selektiv auf Basis eines Ausdrucksfilters angewendet werden, wie in [Regelbasierte Darstellung](#).

Regeln können eingestellt werden, um die entsprechende Option an der Spitze des Beschriftungsbedienfeldes auszuwählen (siehe [figure\\_labels\\_7](#)).

Um eine Regel zu erstellen, aktivieren Sie eine existierende Reihe durch einen Doppelklick oder drücken Sie '+' und klicken Sie auf neue Regel. Innerhalb des Bedienfeldes können Sie einen Ausdrucksfilter und die dazugehörigen Beschriftungskonfigurationen einstellen.

### 12.3.4 Menü Felder

 Innerhalb des *Felder* Menüs können die Feldattribute des ausgewählten Datensatzes manipuliert werden. Die Knöpfe  **Neue Spalte** und  **Spalte löschen** können benutzt werden wenn der Datensatz im  **Bearbeitungsstatus** umschalten Modus ist.

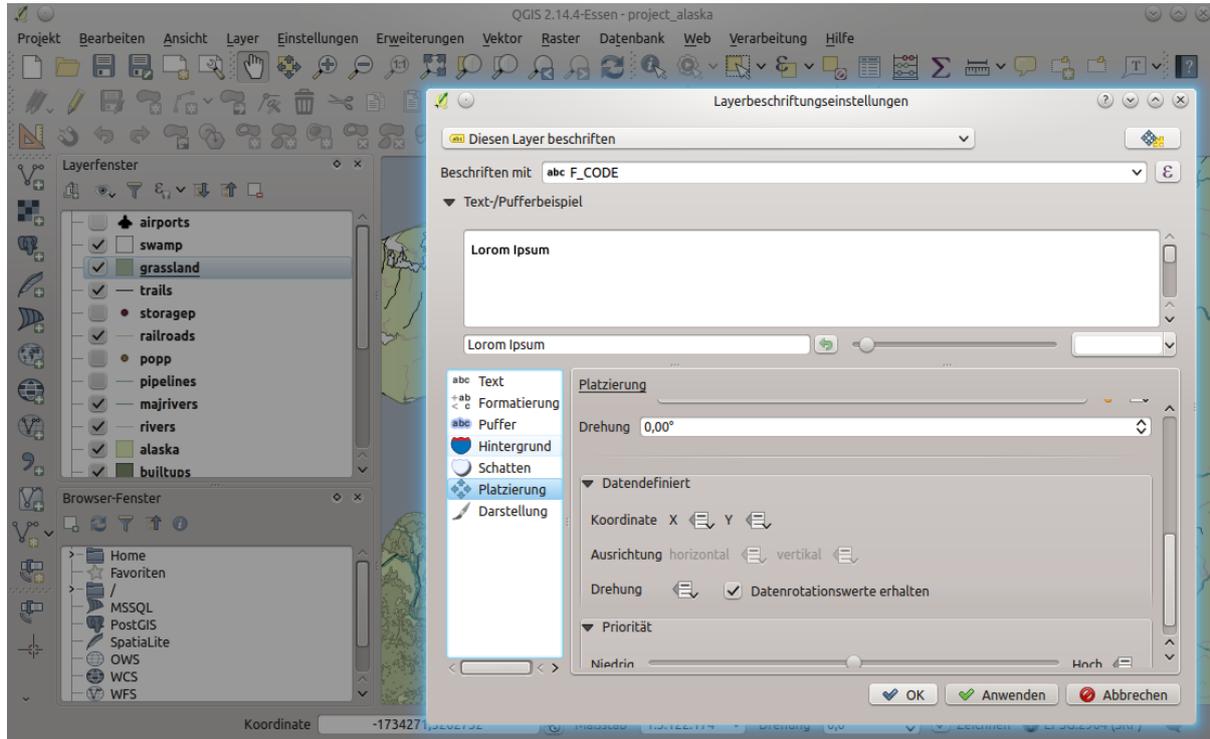


Figure 12.39: Das Beschriften von Polygonlayern mit datendefinierter Übersteuerung

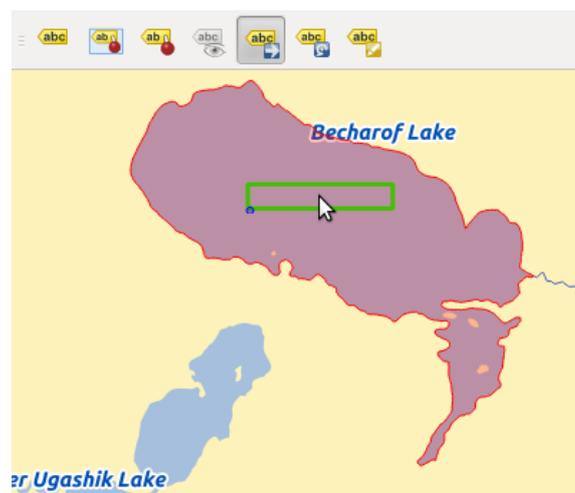


Figure 12.40: Beschriftung verschieben

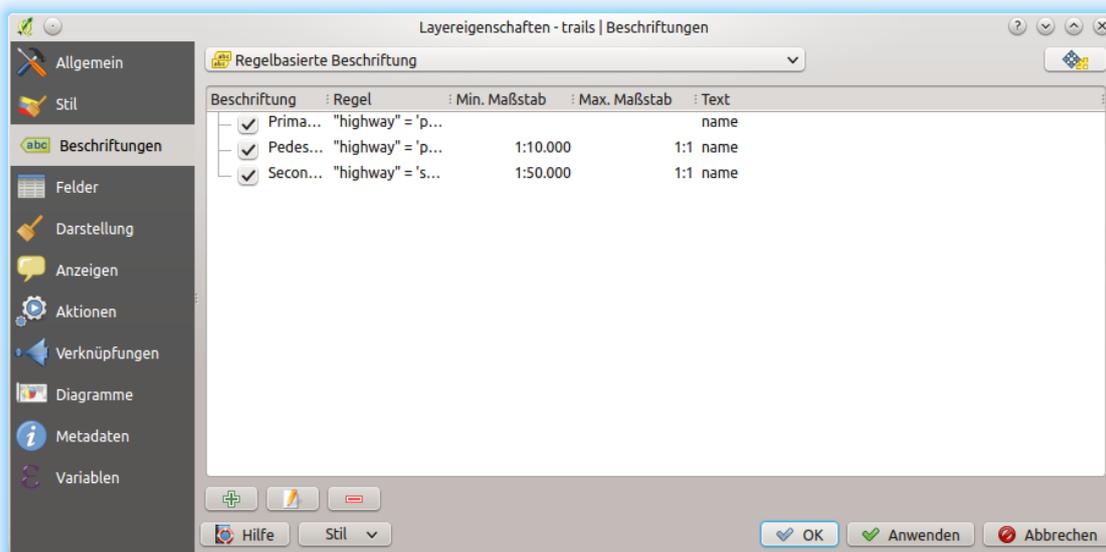


Figure 12.41: Regelbasierte Beschriftung Bedienfelder

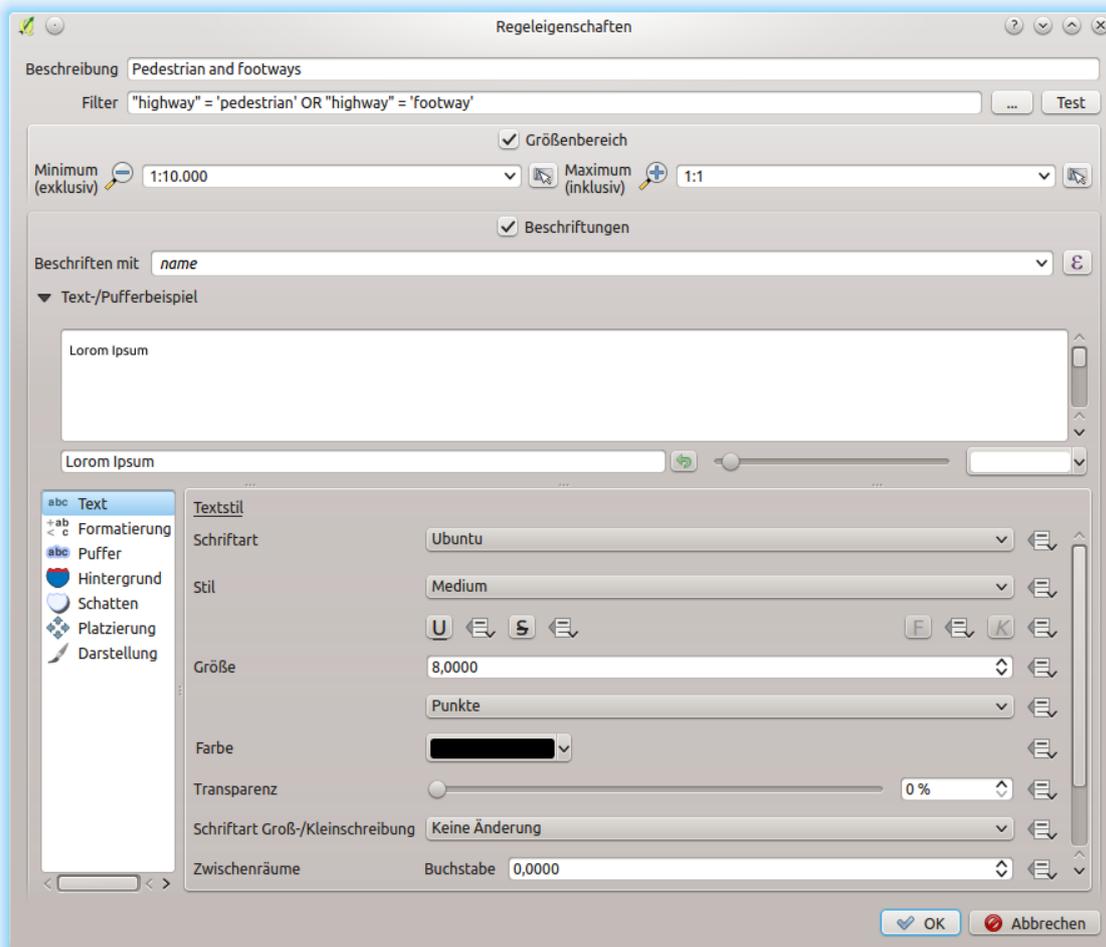


Figure 12.42: Regeleigenschaften

## Bearbeitungselement

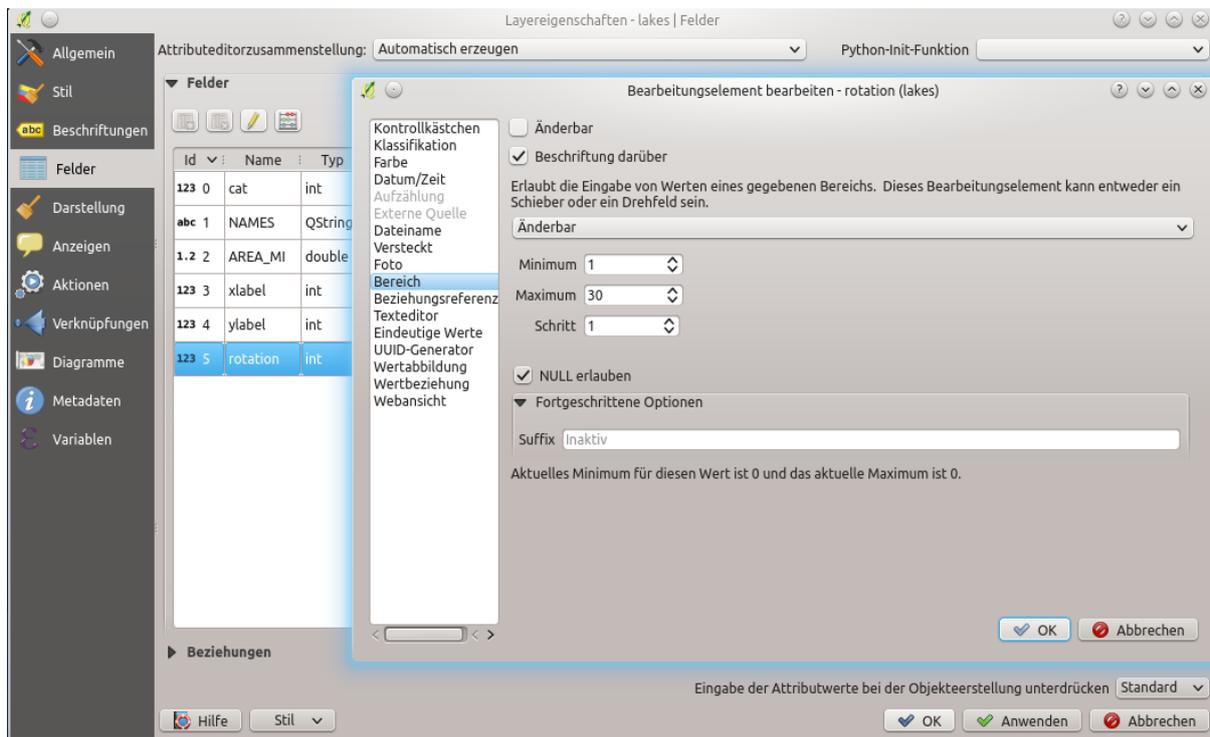


Figure 12.43: Dialog um ein Bearbeitungselement für eine Attributspalte auszuwählen

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.
- **Datum/Zeit:** Stellt ein Linienfeld dar, das ein Kalender-Widget zum Öffnen eines Datums, einer Zeit oder beidem, darstellt. Der Spaltentyp muss Text sein. Sie können ein benutzerdefiniertes Format auswählen, einen Pop-up-Kalender, 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.
- **Beziehungsreferenz:** Mit diesem Element können Sie das Objektformular des referenzierten Layers in das Objektformular des aktuellen Layers einbetten. Siehe *Ein-Zu-Mehrere-Beziehungen erstellen*.
- **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.
- **Werterelation:** Bietet Werte aus einer Bezugstabelle in einer Kombobox. Sie können Layer, Schlüssel-spalte und Spaltenwert wählen. Mehrere Optionen stehen zur Verfügung, um das Standardverhalten zu ändern: Nullwert erlauben, nach Wert sortieren, Mehrfachauswahl erlauben Autovervollständigung verwenden. Die Formulare zeigen entweder eine Drop-down-Liste oder eine Zeile eines Eingabefeldes, wenn die Vervollständigungs-Checkbox aktiviert ist.
- **Webansicht:** Feld enthält eine URL. Die Breite und Höhe des Feldes ist variabel.

---

**Bemerkung:** QGIS verfügt über eine erweiterte “versteckte” Möglichkeit, Ihr eigenes Feld-Widget mit Python zu definieren und dieser beeindruckenden Liste von Widgets hinzuzufügen. Es ist schwierig, aber sehr gut in folgendem Blog erklärt, der erläutert, wie Sie ein Realtime-validation-Widget erstellen können, das wie die beschriebenen Widgets verwendet werden kann. Siehe <http://blog.vitu.ch/10142013-1847/write-your-own-qgis-form-elements>

---

### **Tipp: Relative Pfade in Widgets**

Wenn der Pfad, der mit dem Dateibrowser ausgewählt wird, im selben Verzeichnis wie die .qgs Projektdatei ist oder darunter liegt, werden alle Pfade zu relativen Pfaden konvertiert. Dies erhöht die Portabilität eines QGS Projekt mit beigefügten Multimedia-Informationen. Dies ist nur für Dateinamen, Fotos und Web View aktiviert.

---

Mit dem **Attribut Editor Layout**, können Sie nun built-in forms (siehe [figure\\_fields\\_2](#)) definieren. Das ist für die Dateneingabe oder um Objekte abzufragen sehr nützlich, wenn Sie die Option nutzen die Formulare automatisch zu öffnen, wenn Sie Objekte mit vielen Attributen haben. Sie können einen Editor mit mehreren Registerkarten und benannte Gruppen erstellen, um die Attributfelder zu präsentieren.

Wählen Sie ‘Drag and Drop Designer’ und eine Attributspalte. Nutzen Sie , um eine Kategorie oder einen Reiter oder eine benannte Gruppe zu erstellen (siehe [figure\\_fields\\_3](#)). Wenn Sie eine neue Kategorie erstellen, wird QGIS einen neuen Reiter oder eine benannte Gruppe für die Kategorie in dem built-in Formular einführen.

Der nächste Schritt wird es sein, die relevanten Felder zu einer ausgewählten Kategorie zuweisen mit dem  Icon. Sie können mehrere Kategorien erstellen und die selben Felder wieder benutzen.

Andere Optionen in dem Dialog sind ‘Autogenerate’ und ‘UI-Datei verwenden’.

- ‘Autoerzeugen’ erzeugt Editoren für alle Felder und tabuliert sie.
- Bei der ‘UI-Datei verwenden’ Option können Sie komplexe Dialoge, die mit dem Qt-Designer erstellt werden, verwenden. Das Verwenden einer UI-Datei ermöglicht ein hohes Maß an Freiheit beim Erstellen eines Dialogs. Detaillierte Informationen können Sie unter <http://nathanw.net/2011/09/05/qgis-tips-custom-feature-forms-with-python-logic/> finden.

QGIS Dialoge können eine Python-Funktion beinhalten, die aufgerufen wird wenn der Dialog geöffnet wird. Verwenden Sie diese Funktion um Ihren Dialogen eine zusätzliche Logik hinzuzufügen. Der Formularcode kann auf drei verschiedene Arten angegeben werden:

- aus der Umgebung laden (zum Beispiel in `startup.py` oder aus einem Plugin)
- aus einer externen Datei laden, eine Dateiauswahl erscheint, damit Sie eine Python-Datei aus Ihrem Dateisystem auswählen
- geladen aus dem Inline-Kode, ein Python Editor erscheint, indem Sie direkt Ihr Formulkode eingeben

In allen Fällen müssen Sie den Namen der genannten Funktion eingeben (*open* im Beispiel unten).

Ein Beispiel ist (im Modul MyForms.py):

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

Die Referenz in der Python Init Function sieht in etwa so aus: *open*

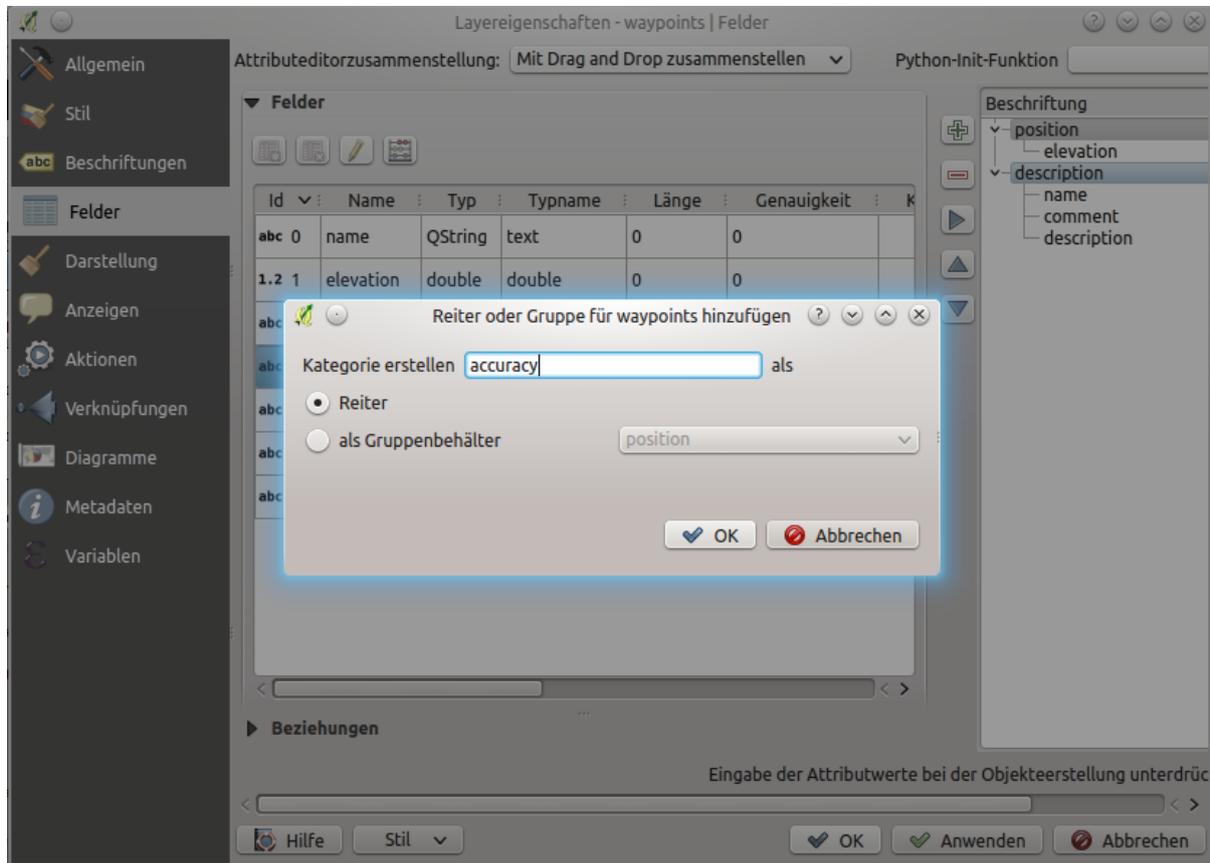


Figure 12.44: Dialog **Attributeditorzusammenstellung** um Kategorien zu erstellen

### 12.3.5 Menü Verknüpfungen

 Mit dem *Verknüpfungen* Menü können Sie eine geladene Attributtabelle mit einem geladenen Vektorlayer verknüpfen. Nach dem Klicken von  öffnet sich der *Vektorverknüpfung hinzufügen* Dialog. Als Schlüsselspalten müssen Sie einen Joinlayer definieren, den Sie mit dem Zielvektorlayer verbinden wollen. Dann müssen Sie das Verknüpfungsfeld, das der Joinlayer und der Zielvektorlayer gemeinsam haben, festlegen. Jetzt können Sie auch eine Untermenge von Feldern aus dem verknüpften Layer auf Basis des Kontrollkästchens  *Verknüpfte Felder wählen* festlegen. Als Ergebnis der Verknüpfung werden alle Informationen des Joinlayers und des Zielvektorlayers in der Attributtabelle des Zielvektorlayers als verknüpfte Information dargestellt. wenn Sie eine Untermenge von Feldern festgelegt haben dann werden nur diese Felder in der Attributtabelle des Zielvektorlayers dargestellt.

QGIS bietet zur Zeit Unterstützung für das Verknüpfen von nicht-räumlichen Tabellenformaten die von OGR unterstützt werden (z.B. CSV, DBF und Excel) und von Delimited Text und für den PostgreSQL Provider (siehe [figure\\_joins\\_1](#)).

Zusätzlich können Sie mit dem *Vektorverknüpfung hinzufügen* Dialog:

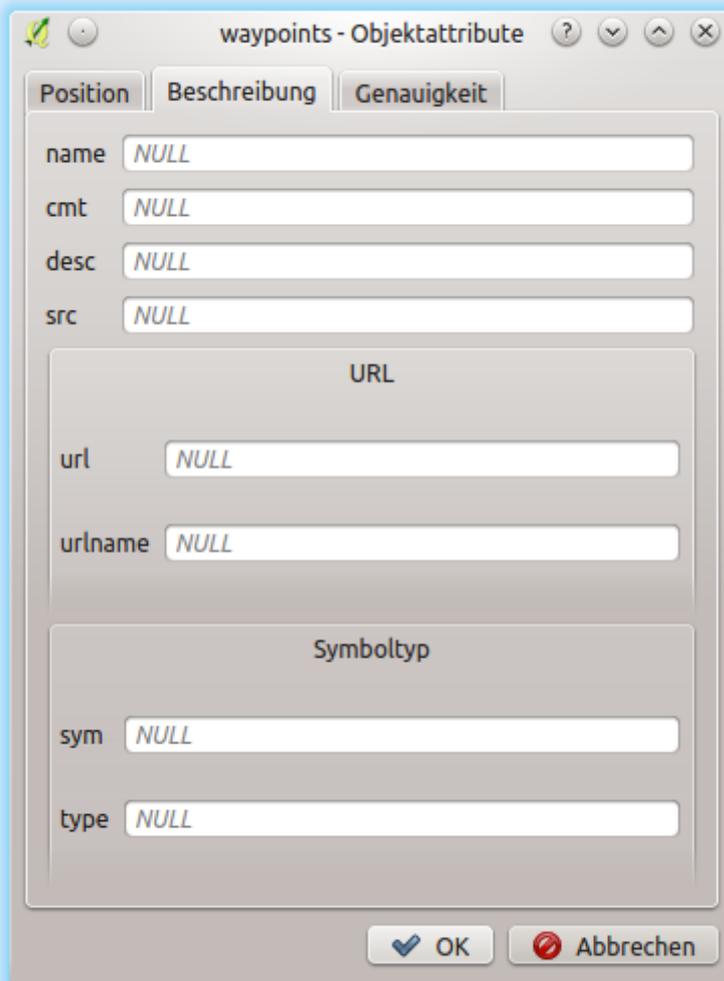


Figure 12.45: Das Ergebnis eines integrierten Formulars mit Reitern und benannten Gruppen

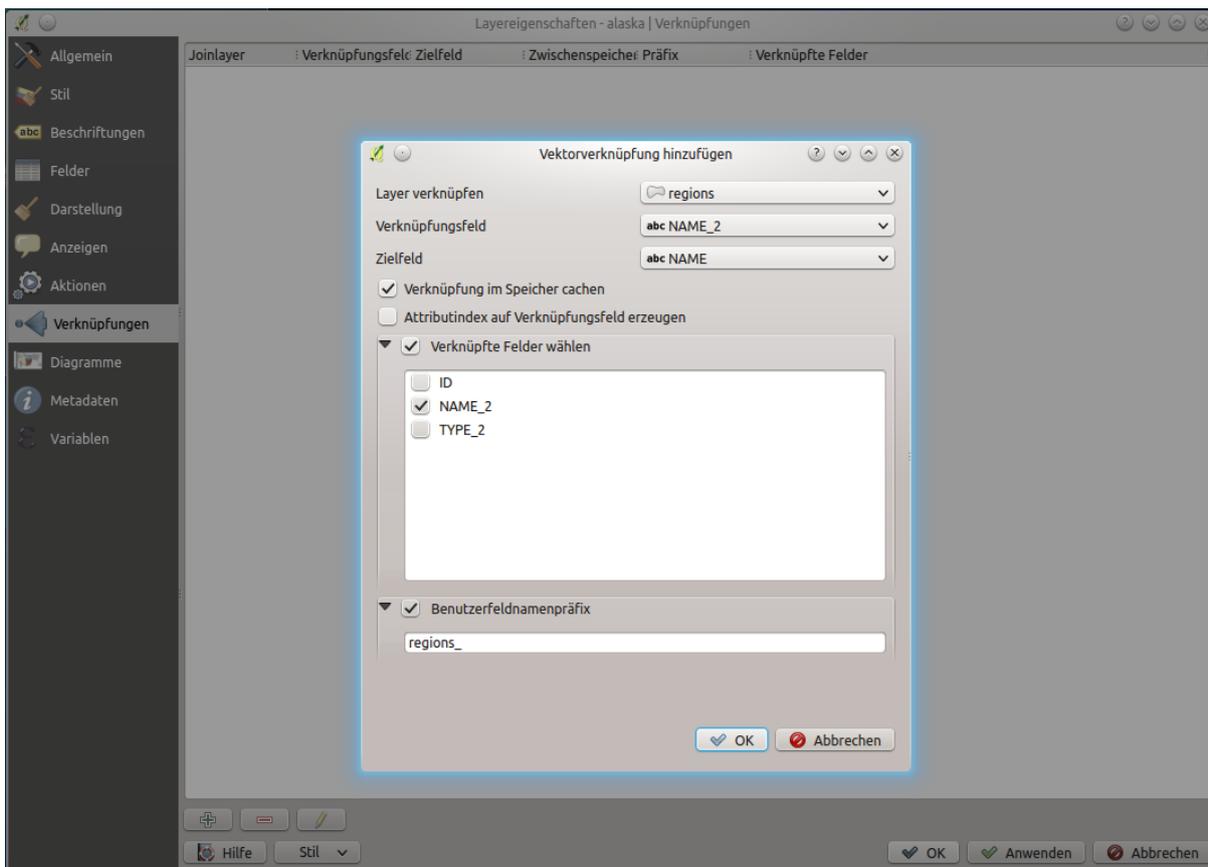


Figure 12.46: Verknüpfte eine Attributtabelle zu einem vorhandenen Vektorlayer

- Verknüpfung im Speicher cachen
- Index auf Feld erzeugen
- Verknüpfte Felder wählen
- Erstellen Sie einen  :guiabel: 'Benutzerdefinierten Feldnamen Präfix '

### 12.3.6 Menü Diagramme



Das Menü *Diagramme* ermöglicht es, ein Diagramm als Grafik über einen Vektorlayer zu visualisieren (siehe [figure\\_diagrams\\_1](#)).

Die aktuelle Kernimplementierung von Diagrammen bietet Unterstützung von:

- **Tortendiagramme**, eine kreisförmige statistische Grafik in Scheiben geteilt, die numerische Verhältnis illustriert. Die Bogenlänge jeder Schicht ist proportional zu der Menge, die es darstellt,
- **Textdiagramme**, ein horizontal geteilter Kreis, der innerhalb statistische Werte zeigt
- und **Histogrammen**.

Für jede Art des Diagramm, gibt es fünf unterschiedliche Reiter:

#### Attribute

*Attribute* definiert, welche Variablen in dem Diagramm gezeigt werden. Nutzen Sie den *:sup:* 'Objekt hinzufügen' Knopf um das gewünschte Feld in das 'Zugeordnete Attribut' Bedienfeld zu schieben. Erzeugte Attribute mit den *Ausdrücke* können auch genutzt werden.

Sie können nun Reihen per Drag&Drop nach oben und unten ziehen, das sortiert wie die Attribute angezeigt werden. Sie können ebenso die Beschriftung in der 'Legende' Spalte oder die Farbe per Doppelklick ändern.

Diese Beschriftung ist der Standardtext, der in der Legende der Druckzusammenstellung oder der Layeranzeige, dargestellt wird.

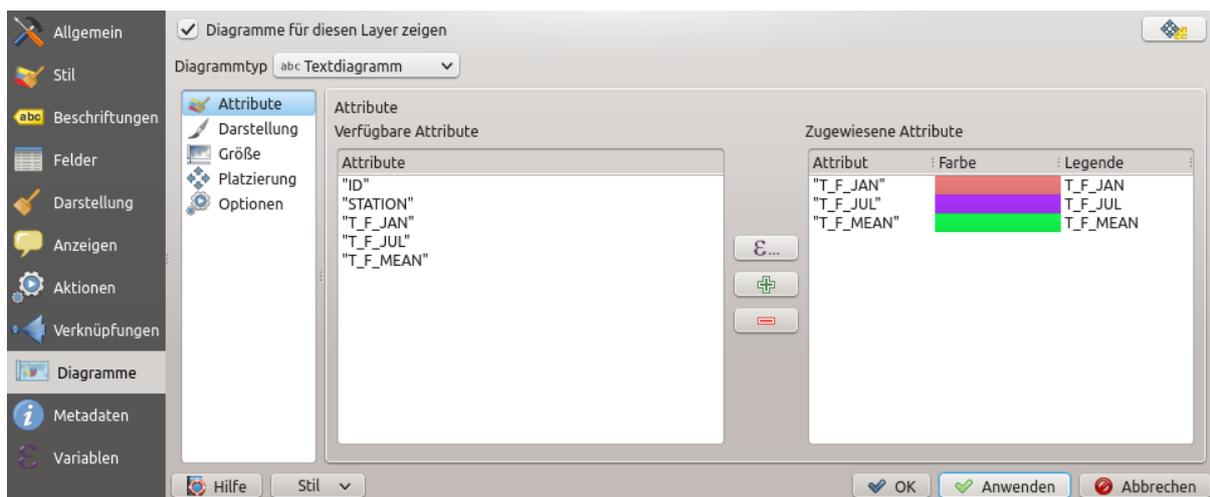


Figure 12.47: Vektorlayer Eigenschaften Dialog mit Menü Diagramme

## Darstellung

*Darstellung* definiert wie das Diagramm aussieht. Es bietet generelle Einstellungen, die die statistischen Werte nicht stören, wie:

- die graphische Transparenz, seine Konturdicke und -farbe
- die Breite des Histogramm Balkens
- im Falle eines Textdiagramms die Kreis Hintergrundfarbe und die Farbe, die für Text benutzt wird
- die Ausrichtung der linken Linie von der ersten Scheibe im Tortendiagramm. Beachten Sie, die Scheiben werden im Uhrzeigersinn angezeigt.

In diesem Menü können Sie die Diagrammsichtbarkeit bearbeiten:

- durch entfernen von Diagrammen, die sich überlappen oder *Alle Diagramme anzeigen*, selbst, wenn sie sich gegenseitig überlappen
- durch Einstellen der *Skalierungssichtbarkeit*

## Größe

*Größe* ist der Hauptreiter, wie die ausgewählte Statistik dargestellt wird. Die Diagrammgröße kann ‘Karteneinheiten’ oder ‘Millimeter’ sein. Sie können nutzen:

- *Feste Größe*, eine feste Größe zum Darstellen der Grafik aller Objekte, außer beim Darstellen des Histogramms
- oder *Skalierte Größe*, basiert auf einem Ausdruck, der Layerattribute benutzt.

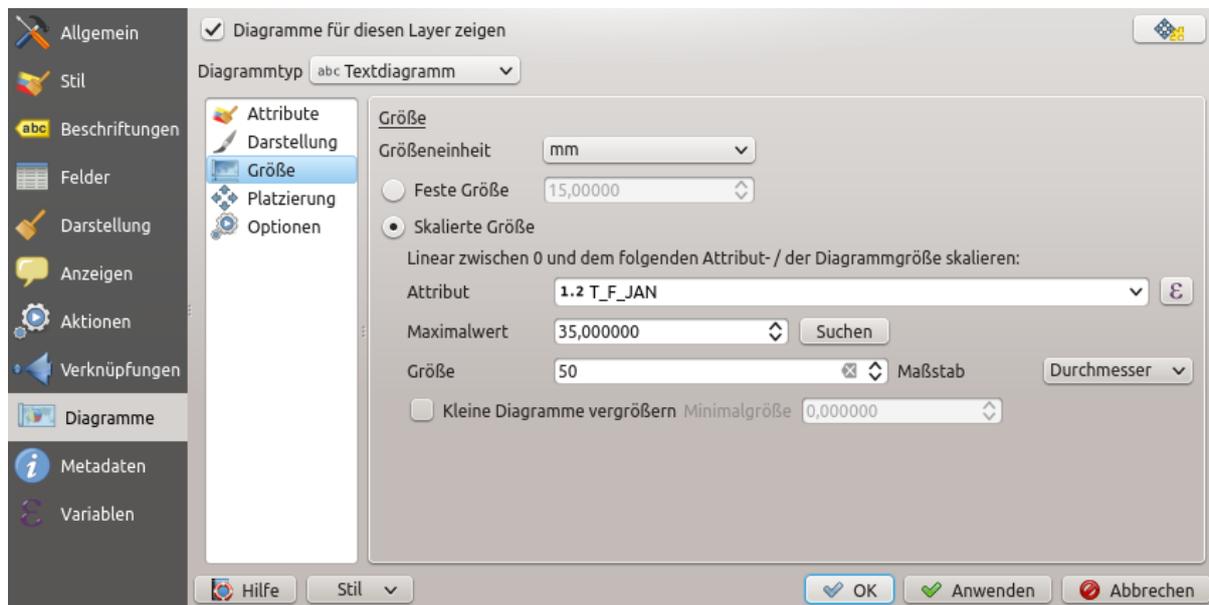


Figure 12.48: Vektorlayer Eigenschaften Dialog mit Menü Diagramme, Reiter Größe

## Platzierung

*Platzierung* hilft die Diagramm Position einzustellen. Entsprechend dem Layergeometriety, bietet es verschiedene Optionen zur Platzierung:

- ‘Über den Punkt’ oder ‘Um den Punkt’ für Punktgeometrie. Letzte Variable erfordert einem Radius, dem sie folgen kann.

- ‘Über der Linie’ oder ‘Um die Linie’ für Liniengeometrie. Wie bei Punktobjekten, benötigt die letzte Variable einen einzuhaltenden Abstand und Nutzer können das Diagramm relativ zu dem Objekt platzieren (‘über’, ‘auf’ und/oder ‘unter’ den Linien). Es ist möglich mehrere Optionen auf einmal zu wählen. In diesem Fall sucht QGIS die optimale Position des Diagramms. Denken Sie daran, dass auch hier die Orientierungslinie für die Position des Diagramms verwenden können.
- ‘Über dem Zentrum’, ‘Um das Zentrum’ (mit eingestellter Distanz), ‘Umfang’ und irgendwo ‘Innerhalb des Polygons’ sind die Optionen für Polygonobjekte.

Das Diagramm kann auch unter Verwendung der Objektdaten platziert werden, indem Sie die X und Y Felder mit einem Attribut des Objekts ausfüllen.

Die Platzierung der Diagramme können mit den Beschriftungen in Wechselwirkung treten, so können Sie Konflikte erkennen und zwischen Diagrammen und Beschriftungen lösen, indem Sie den **Priorität** Schieber oder den **\*\* Z-Index \*\*** Wert einstellen.

### Optionen

Der Reiter *Optionen* hat nur Einstellungen im Fall eines Histogramms. Sie können wählen, ob die Orientierung der Leiste ‘oben’, ‘unten’, ‘rechts’ und ‘links’ ist.

---

#### **Tipp: Wechseln Sie schnell zwischen Diagrammen**

Die meisten der oben genannten Einstellungen gelten für die verschiedenen Arten von Diagrammen, wenn Sie diese designen, können Sie einfach den Diagrammtyp ändern und schauen, welches am besten passt und das ohne Datenverlust.

---

### Fallstudien

Wir werden ein Beispiel zeigen und dem Alaskagrenzlayer ein Textdiagramm das Temperaturdaten von einem climate Vektorlayer zeigt überlagern. Beide Vektorlayer sind Teil des QGIS Beispieldatensatzes (siehe Abschnitt *Beispieldaten*).

1. Klicken Sie erst auf das  Vektorlayer hinzufügen Icon, browsen Sie zum QGIS Beispieldatensatzordner und laden Sie die beiden Vektorlayer `alaska.shp` und `climate.shp`.
2. Doppelklicken Sie auf den `climate` Layer in der Kartenlegende um den Dialog *Layerseigenschaften* zu öffnen.
3. Klicken Sie auf das Menü *Diagramme*, aktivieren Sie  *Diagramme anzeigen* und wählen Sie ‘Textdiagramm’ aus der *Diagrammtyp*  Kombo-Box aus.
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. Im Diagramm wollen wir die Werte der drei Spalten `T_F_JAN`, `T_F_JUL` und `T_F_MEAN` darstellen. Wählen Sie erst `T_F_JAN` als *Attribute’ und klicken Sie den `!signPlus!` Knopf, dann ‘`T_F_JUL`’ und schließlich `T_F_MEAN`.*
7. Klicken Sie jetzt [**Anwenden**] um das Diagramm in QGIS anzuzeigen.
8. Sie können die Diagrammgröße im *Größe* Reiter anpassen. Aktivieren Sie  *Skalierte Größe* und stellen Sie die Größe des Diagramms auf Basis eines Attributes mit dem *Maximalwert* und dem *Größe* Menü ein. Wenn die Diagramme auf dem Bildschirm zu klein erscheinen können Sie das  *Kleine Diagramme vergrößern* Kontrollkästchen aktivieren und die Minimalgröße des Diagramms definieren.
9. Verändern Sie die Attributfarben indem Sie auf die Farbwerte im *Zugewiesene Attribute* Feld doppelklicken. *Figure\_diagrams\_3* zeigt eine Vorstellung von dem Ergebnis.
10. Klicken Sie schließlich auf [**Ok**].

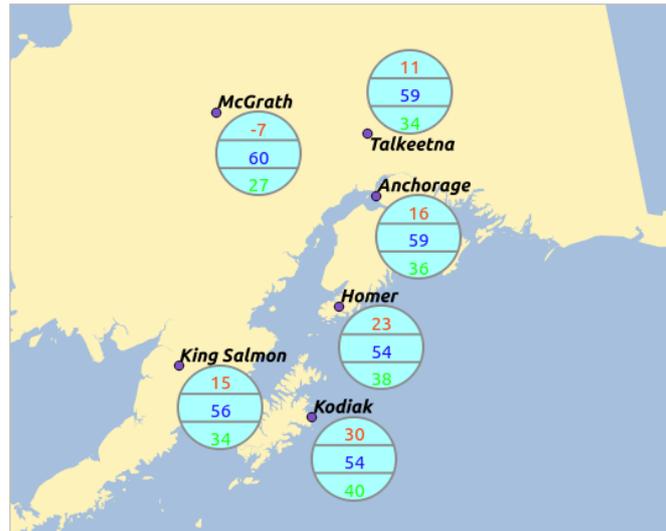


Figure 12.49: Diagramm aus Temperaturdaten auf einer Karte dargestellt

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.

Die Größe und die Attribute können auch ein Ausdruck sein. Verwenden Sie den  $\epsilon$ ... Knopf um einen Ausdruck einzufügen. Siehe Kapitel *Ausdrücke* für weitere Informationen und Beispiele.

### 12.3.7 Menü Aktionen



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

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.

#### Aktionen definieren

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

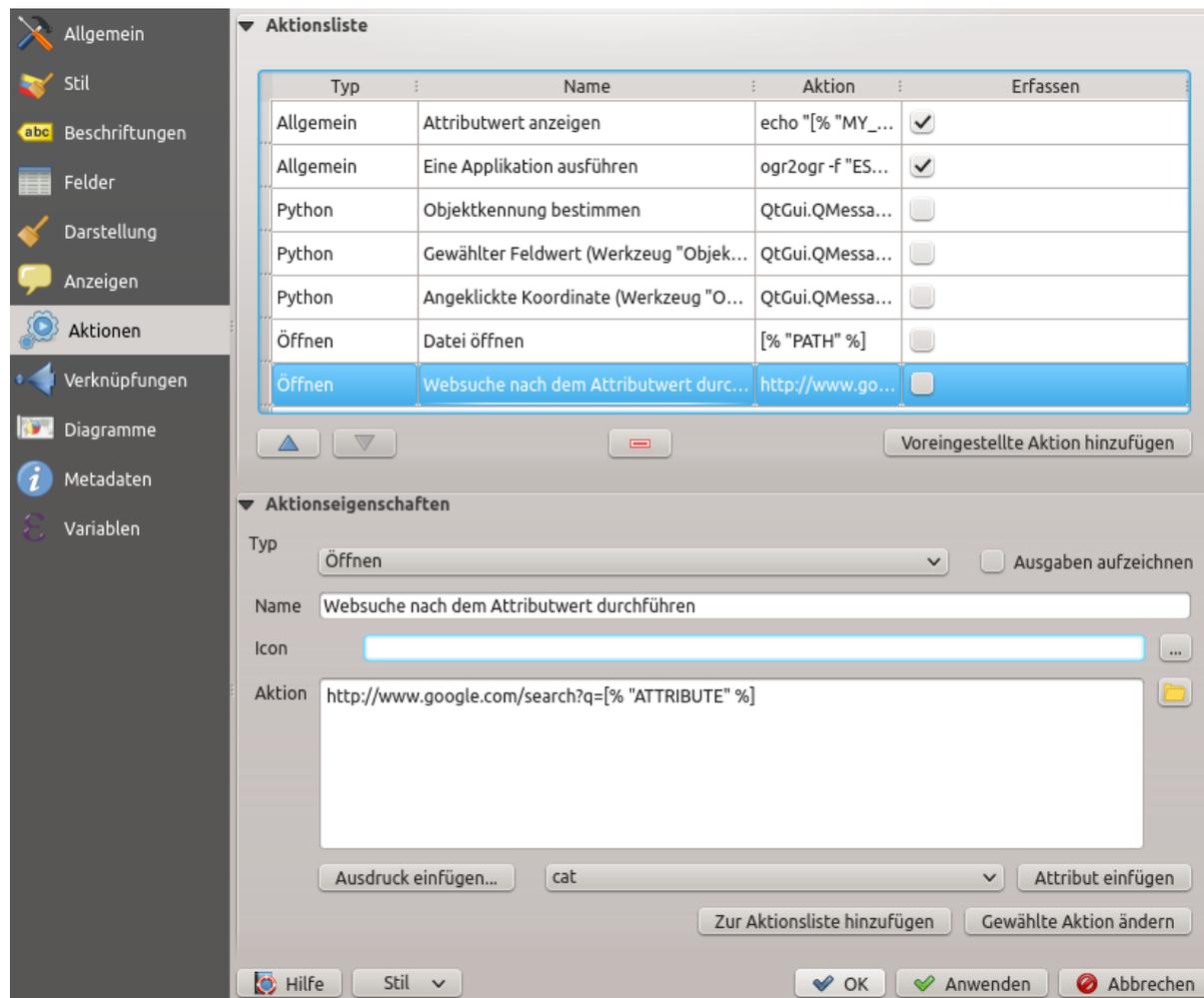


Figure 12.50: Überblick über den Dialog Aktionen mit einigen Beispielaktionen

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.

Wenn Sie Feldnamen vorfinden die Substrings anderer Feldnamen sind (z.B., `col1` und `col10`) sollten Sie das angeben indem Sie den Feldnamen (und den % Buchstaben) mit eckigen Klammern umrunden (z.B. `[%col10]`). Hiermit wird vermieden dass der `%col10` Feldname mit dem `%col1` Feldnamen mit einem 0 am Ende verwechselt wird. Die Klammern werden von QGS entfernt wenn es im Wert des Feldes ersetzt. Wenn Sie wollen dass das zu ersetzende Feld von eckigen Klammern umrandet wird verwenden Sie ein zweites Set wie hier: `[[%col10]]`.

Wenn Sie das *Objekte abfragen* Werkzeug verwenden, können Sie den *Identifikationsergebnis* Dialog öffnen. Es enthält eine (*Abgeleitet*) Item das layertyprelevante Informationen enthält. Die Werte in diesem Element können auf ähnliche Weise den anderen Feldern zugeordnet werden indem dem Abgeleitet Feldnamen ein (*Derived*) vorangeht. Zum Beispiel hat ein Punktlayer ein X und Y Feld und die Werte dieser Felder können in der Aktion mit `%(Derived).X` und `%(Derived).Y` verwendet werden. Die Abgeleitet Attribute sind nur in der *Objekte abfragen* Dialog Box erhältlich, jedoch nicht in der *Attributtabelle* Dialogbox.

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 Googlesuche 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.

## Aktionen anwenden

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

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.

In einem weiteren Beispiel soll gezeigt werden, wie Attributwerte eines Vektorlayers abgefragt und in eine Textdatei mit Hilfe der Bash und des `echo` Kommandos geschrieben werden (funktioniert also nur unter  und evtl. **X**). Der Abfragelayer enthält die Felder `Art` `taxon_name`, `Latitude` `lat` und `Longitude` `long`. Wir möchten jetzt eine räumliche Selektion von Örtlichkeiten machen und diese Feldwerte in eine Textdatei für den ausgewählten Datensatz (in der QGIS Kartenansicht in gelb gezeigt) exportieren. Hier ist die Aktion, um dies zu erreichen:

```
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. Öffnen Sie den *Layer-Eigenschaften* Dialog indem Sie einen Doppelklick auf den Layer in der Legende machen und wählen Sie *Eigenschaften* aus dem Pop-up-Menü.
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. Wählen Sie aus der Drop-down-Liste 'Names' und klicken Sie **[Feld eingeben]**.
10. Die Aktion sieht nun so aus:

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

11. Um die Aktion abzuschließen, klicken Sie den **[Zur Aktionsliste hinzufügen]** Knopf.

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

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

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

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

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

Sie können auch die aus der Attributtabelle aufrufen, indem Sie eine Zeile mit der rechten Maustaste auswählen und dann die Aktion aus dem Pop-up-Menü wählen.

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.

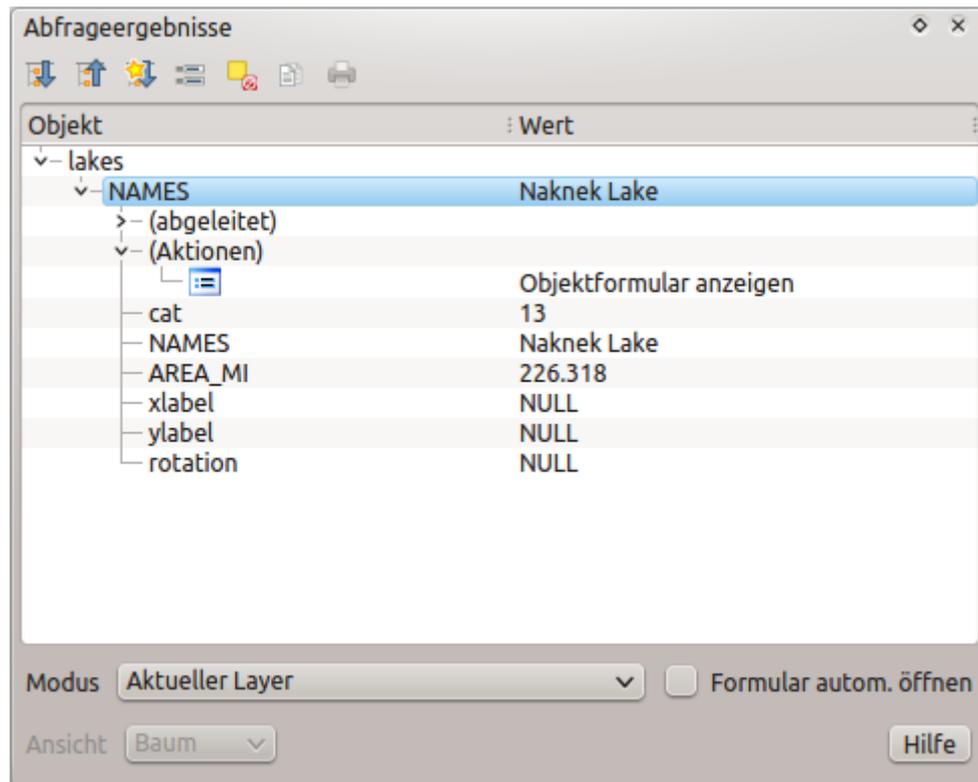


Figure 12.51: Wählen Sie ein Objekt und eine Aktion aus

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 Spatialite) 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 Darstellung

 Dieses Menü ist speziell für Kartenhinweise erstellt worden. Es enthält eine neue Funktion: Kartentippanzeigetext in HTML. Während Sie weiterhin ein  *Feld* das angezeigt werden soll wenn Sie über ein Objekt auf der Karte gehen wählen können ist es jetzt möglich HTML Code der eine komplexe Anzeige erstellt wenn man darüber geht einzugeben. Um Kartenhinweise zu aktivieren wählen Sie die Menüoption *Ansicht* → *Kartenhinweise*.

Abbildung 1 und 2 zeigen ein Beispiel für HTML-Codes und wie sie sich in der Kartenansicht verhalten.

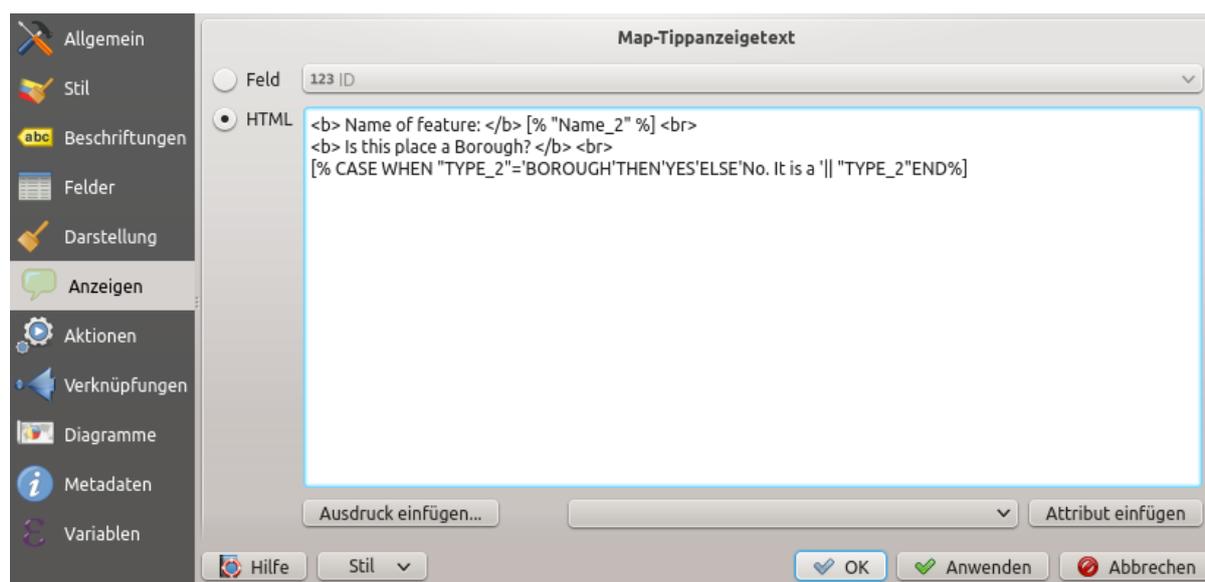


Figure 12.52: HTML-Code für Kartenhinweis

### 12.3.9 Menü Darstellung

QGIS unterstützt eine direkte Objekt Generalisierung. Dies kann die Darstellungszeit verbessern wenn viele komplexe Objekte in kleinem Maßstab gezeichnet werden sollen. Dieses Objekt kann in den Layereinstellungen ein- oder ausgeschaltet werden indem  *Geometrie vereinfachen* verwendet wird. Es gibt zusätzlich eine neue globale Einstellung die die Vereinfachung standardmäßig für neu hinzugefügte Layer einschaltet (siehe Abschnitt *Optionen*):

**Bemerkung:** Objektgeneralisierung, kann in einigen Fällen, Artefakte in Ihre gerenderte Ausgabe einführen. Dies können Splitter zwischen Polygonen und ungenau Darstellung bei der Verwendung von Offset-basierten Symbol Layern sein.



Figure 12.53: Kartenhinweis erstellt mit HTML-Code

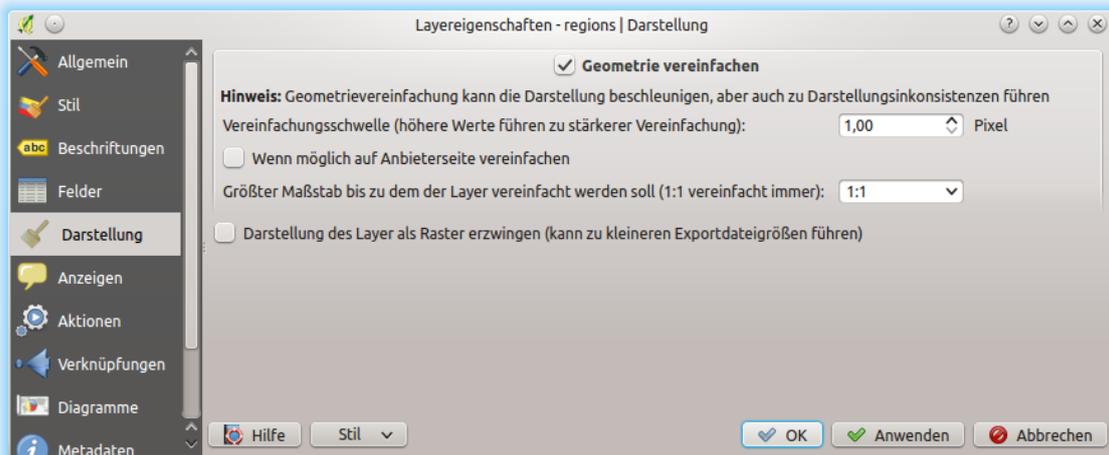


Figure 12.54: Dialog Layergeometrien vereinfachen

Während der Darstellung extrem detaillierter Layer (z. B. Polygonlayer mit einer sehr großen Anzahl von Knoten) kann dieser Zusammenstellungsexport im PDF/SVG Format sehr groß sein, weil alle Knoten in der exportierten Datei enthalten sind. Dies kann die resultierende Datei sehr langsam machen, beim arbeiten und/oder öffnen mit anderen Programmen.

Aktivieren von  *Force layer to render as raster* zwingt diese Layer dazu gerastert zu werden, so dass die exportierten Dateien nicht alle enthaltenen Knoten in diesen Layern enthalten müssen und die Wiedergabe daher beschleunigt wird.

Sie können dies auch tun, indem Sie die Zusammenstellung zwingen sie als Raster zu exportieren, aber das ist eine Alles-oder-nichts Lösung, da die Rasterung auf alle Ebenen angewendet wird.

### 12.3.10 Metadaten Menü



Das *Metadaten* Menü besteht aus *Beschreibung*, *Beschreibung*, *Metadaten-URL*, *:guilabel: 'LegendUrl* und *Eigenschaften* Abschnitten.

Im Abschnitt *Eigenschaften* erhalten Sie allgemeine Informationen über den Layer, darunter Einzelheiten über den Typ und die Verortung, Anzahl der Objekte, Objekttyp und Bearbeitungsmöglichkeiten. Die *Ausdehnung* Tabelle zeigt Ihnen Layerausdehnungsinformationen und das *Räumliches Bezugssystem des Layers* Informationen über das KBS des Layers. Dies ist ein schneller Weg Informationen über den Layer herauszufinden.

Zusätzlich können Sie einen Titel und eine Zusammenfassung für den Layer im Abschnitt *Beschreibung* hinzufügen oder bearbeiten. Es ist hier außerdem möglich eine *:guilabel: Stichwortliste* zu definieren. Diese Stichwortlisten können in einem Metadatenkatalog verwendet werden. Wenn Sie einen Titel aus einer XML Metadatendatei verwenden wollen müssen Sie einen Link im *DateURL* Feld ausfüllen.

Verwenden Sie *Beschreibung* um Attributdaten aus einem XML-Metadatenkatalog zu erhalten.

In *Metadaten-URL* können Sie den allgemeinen Pfad zum XML-Metadatenkatalog definieren. Diese Information wird in der QGIS Projektdatei für nachfolgende Sitzungen gespeichert und wird für QGIS Server verwendet.

Im Abschnitt *LegendenUrl*, können Sie der URL eines Legendenbilds in dem URL Feld anbieten. Sie können das Format Drop-Down-Menü nutzen, um das entsprechende Format des Bilds anzuwenden. Zur Zeit werden png, jpg und jpeg Formate unterstützt.

### 12.3.11 Layereigenschaften speichern und teilen

#### Verwalten von benutzerdefinierten Stilen

Wenn ein Layer der Kartenansicht hinzugefügt wurde, verwendet QGIS standardmäßig ein zufälliges Symbol/eine Farbe um seine Objekte darzustellen. Sie können jedoch ein Standardsymbol in *Projekt* → *Eigenschaften* → *Standardstile* einstellen, dass auf jeden neuen Layer, entsprechend seinem Geometrietyp, angewendet wird.

Aber die meiste Zeit, würden Sie es vorziehen, einen maßgeschneiderten und komplexeren Stil, der automatisch oder manuell (mit weniger Aufwand) auf die Layer angewendet werden kann. Sie können dieses Ziel mit der *Stil* Kombobox unten in den Layereigenschaften erreichen. Diese Kombobox bietet Ihnen Funktionen zum erstellen, laden und bearbeiten von Stilen.

Ein Stil speichert alle Informationen eingestellt in dem Layereigenschaften Dialog zur Darstellung oder zum interagieren in den Objekten (einschließlich Symbologie, Beschriftung, Aktion, Diagramm ... Einstellungen).

Standardmäßig, wird der angewendete Stil auf einen geladenen Layer `default` genannt. Sobald Sie die Ideale und entsprechende Darstellung für Ihren Layer erhalten haben, können Sie ihn speichern, indem Sie die *Stil* Kombobox drücken und folgendes wählen:

- **Aktuelles umbenennen:** Der aktive Stil wird umbenannt und mit den aktuellen Optionen aktualisiert
- **Hinzufügen:** Ein neuer Stil wird mit den aktuellen Optionen erstellt.

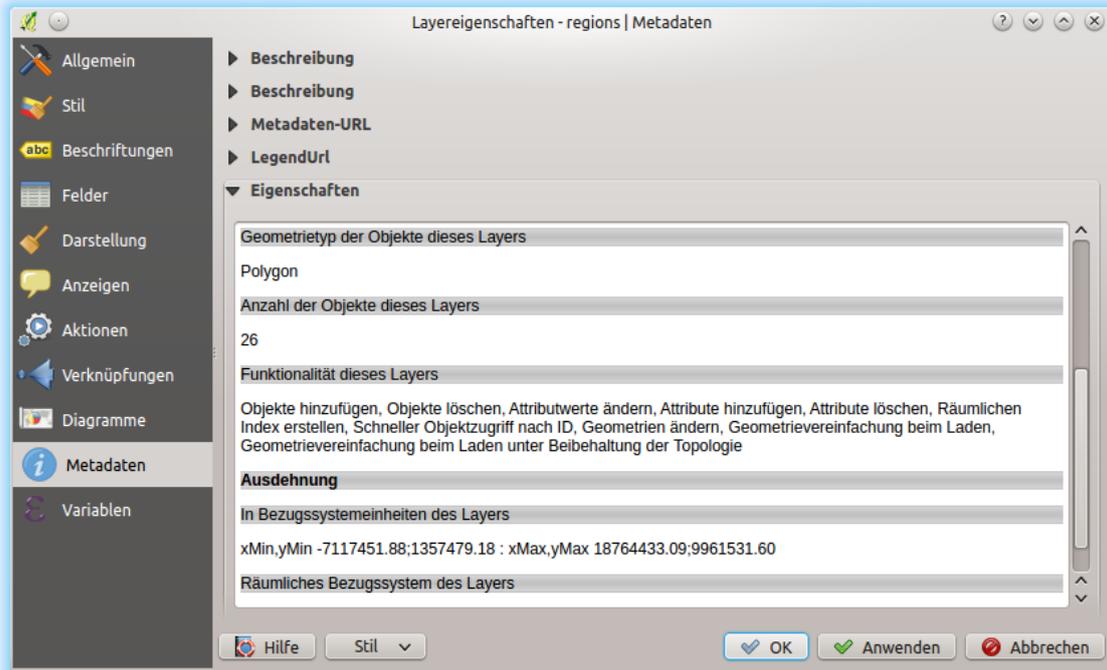


Figure 12.55: Menü Metadaten im Vektorlayer Eigenschaften Dialog

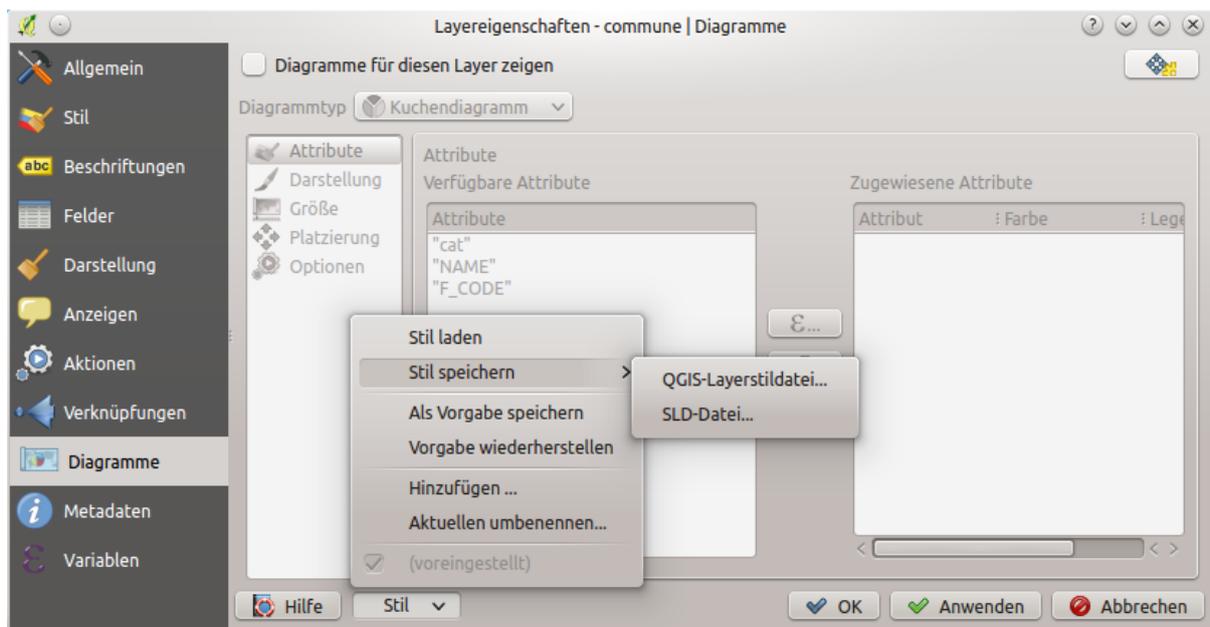


Figure 12.56: Optionen Stilkomboobox

Am unteren Rand der Stil Drop-down-Liste finden Sie die Stile für den eingestellten Layer und der aktive ist geprüft. Sobald Sie mehr als einen Stil für einen Layer definiert haben, erscheint eine **Aktuellen entfernen** Option, die Ihnen hilft unnötige Stile zu entfernen.

Beachten Sie, dass jedes Mal, wenn sie den Layereigenschaften Dialog validieren, der aktive Stil die Änderungen übernimmt, die Sie getätigt haben.

Sie können beliebig viele verschiedene Stile erstellen, aber nur einer kann zu einem Zeitpunkt aktiv sein. Kombiniert mit der voreingestellten Sichtbarkeit, bietet dies einen schnellen und mächtigen Weg, um komplexe Projekte mit einigen wenigen Layern zu verwalten (Sie brauchen keinen Layer in der Kartenlegende zu kopieren).

---

### **Tipp: Verwalten Sie Stile aus dem Layerkontextmenü**

Rechtsklicken Sie auf den Layer in dem *Layerfenster* zum hinzufügen, umbenennen oder entfernen von Layerstilen. Sie können ebenso Objektsymbole bearbeiten.

---

### **Stil in einer Datei oder Datenbank speichern**

Während diese Stile innerhalb des Projekts gespeichert werden, können sie von Layer zu Layer kopiert und eingefügt werden in dem Projekt, es ist auch möglich, sie außerhalb des Projekts zu speichern, damit sie in ein anderes Projekt geladen werden können. Klicken Sie  *Stil* → *Stil speichern* speichert das Symbol als eine QGIS Layerstil Datei (.qml) oder SLD Datei (.slid). SLDs können von jedem Darstellungstyp - Einzelsymbol, Kategorisiert, Abgestuft oder Regelbasierend - exportiert werden, aber wenn Sie ein SLD importieren wird entweder nur Einzelsymbol oder oder Regelbasierend erstellt. Das heisst dass Kategorisierte oder Abgestufte Stile nach Regelbasierend konvertiert werden. Wenn Sie diese Darstellungsarten beibehalten wollen müssen Sie zum QML-Format greifen. Auf der anderen Seite kann es sehr nützlich sein diese einfache Art, Stile nach Regelbasierend zu konvertieren, anzuwenden.

Wenn die Datenquelle eines Layers eine Datenbank ist (PostGIS oder Spatialite zum Beispiel) können Sie Ihren Layerstil innerhalb der Tabelle der Datenbank speichern. Klicken Sie einfach auf die *Stil speichern* Kombobox und wählen Sie **In Datenbank speichern**, füllen Sie dann den Dialog zum Definieren eines Stilnamens, hinzufügen einer Beschreibung und einer ui-Datei sowie ob der Stil ein voreingestellter Stil ist. Sie können der Datenbank mehrere Stile hinzufügen. Jedoch kann jede Tabelle nur einen voreingestellten Stil haben.

Wenn ein Layer in QGIS geladen wird und ein voreingestellter Stil bereits für diesen Layer existiert, wird QGIS den Layer und seinen Stil laden. Nachdem Sie den Layerstil bearbeitet haben, können Sie ihn **Save as Default**, einen neuen Stil erzeugen, der der voreingestellte wird oder, wenn Sie unzufrieden sind, **Restore Default**.

---

### **Tipp: Schnell einen Layerstil teilen innerhalb des Projekts**

Sie können auch Layerstile innerhalb des Projekt teilen, ohne einen Dateistil oder Datenbankstil zu importieren, rechtsklicken Sie den Layer im *Layerfenster* und, von der *Stil* Kombobox, kopieren Sie den Stil eines Layers und fügen Sie ihn in eine Gruppe oder auf einen Layer ein: Der Stil wird auf alle Layer angewendet, die vom gleichen Typ (Vektor vs Raster) wie der ursprüngliche Layer sind und im Falle des Vektors, die den gleichen Geometrietyp (Punkt, Linie oder Polygon) haben.

---

## 12.4 Ausdrücke

Die Ausdruck-sfunktion ist aus vielen Teilen von QGIS verfügbar. Er kann unter  Expression Builder,  Nach Ausdruck wählen..., *Geometrie erzeugen*,  Feldrechner oder dem  Datendefinierte Übersteuerung Werkzeug aufgerufen werden. Basierend auf Layerdaten und vorkompilierte oder benutzerdefinierte Funktionen, bietet es eine leistungsstarke Möglichkeit Attributwerte, Geometrie und Variablen zu ändern, damit dynamisch der Geometriestil, den Inhalt oder die Position der Beschriftungen, den Wert für ein Diagramm, die Höhe eines Zusammenstellungssitem, die Wahl einiger Funktionen, erstellen eines virtuellen Felds ... bearbeiten können

**Einige Beispiele:**

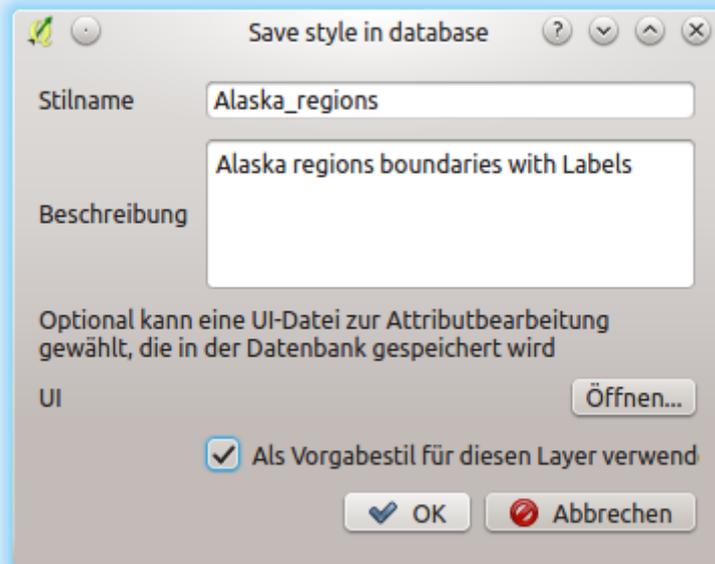


Figure 12.57: Dialog Stil in Datenbank speichern

- Aus dem Feldrechner, berechnen Sie ein “pop\_density” Feld, indem Sie die existierenden Felder “total\_pop” und “area\_km2” nutzen:

```
"total_pop" / "area_km2"
```

- Aktualisieren Sie das Feld “density\_level” mit zugehörigen Kategorien zu den “pop\_density” Werten:

```
CASE WHEN "pop_density" < 50 THEN 'Low population density'
      WHEN "pop_density" >= 50 and "pop_density" < 150 THEN 'Medium population density'
      WHEN "pop_density" >= 150 THEN 'High population density'
END
```

- Wenden Sie einen kategorisierten Stil auf alle Objekte an, je nachdem, ob der durchschnittliche Hauspreis kleiner oder größer als 10000€ pro Quadratmeter ist:

```
"price_m2" > 10000
```

- Mit dem “Durch Ausdruck wählen...” Werkzeug, wählen Sie alle Objekte die eine Fläche mit “Hoher Bevölkerungsdichte” und einem durchschnittlichen Hauspreis größer als 10000€ pro Quadratmeter darstellen:

```
"density_level" = 'High population density' and "price_m2" > 10000
```

Ebenso könnte der vorherige Ausdruck dazu verwendet werden, welche Objekte beschriftet oder in der Karte gezeigt werden. Ausdrücke benutzen bietet Ihnen eine Vielzahl von Möglichkeiten.

Das **Ausdrucks**-merkmal bietet Ihnen Zugang zu dem:

- *Ausdruck*, welcher nutzbare Funktionen auflistet
- *Funktions Editor* hilft Ihnen benutzerdefinierte Funktionen zu erstellen, um diese in den Ausdrücken zu verwenden.

### 12.4.1 Funktionsliste

Der **Ausdruck** Reiter enthält Funktionen sowie Layerfelder und -werte. Er enthält Widgets:

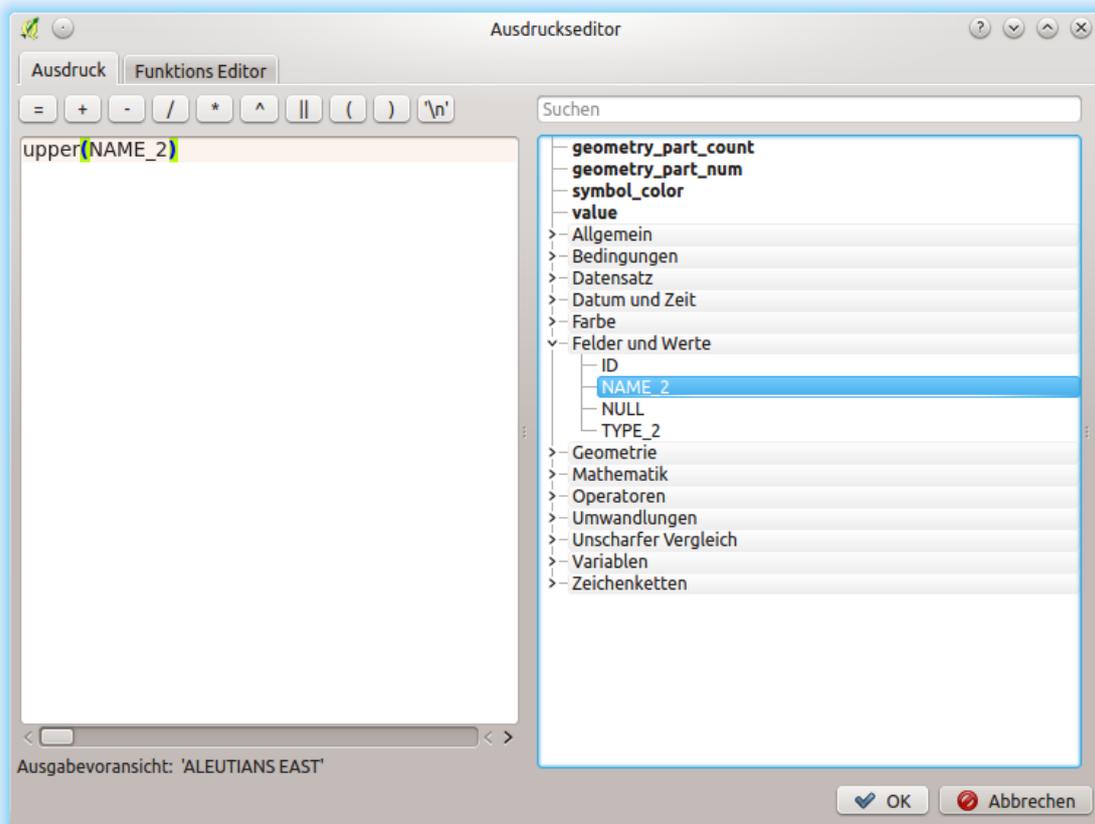


Figure 12.58: Der Ausdruck Reiter

- geben Sie Ausdrücke ein, indem Sie Funktionen und/oder Felder nutzen. Eine Vorschau des Ausdrucksergebnis wird unten in dem Dialog angezeigt.
- wählen Sie die entsprechende Funktion in der Liste. Ein Suchfeld ist zum filtern der Liste verfügbar um schnell und einfach eine bestimmte Funktion oder ein bestimmtes Feld zu finden. Doppelklicken Sie das gewünschte Item und es wird in den Ausdruck geschrieben.
- zeigt Hilfe für jede ausgewählte Funktion. Wenn ein Feld ausgewählt ist, zeigt das Widget ein Beispiel seiner Werte. Doppelklicken Sie einen Wert und er wird dem Ausdruck hinzugefügt.

Um etwas zu helfen, sind die Funktionen in Gruppen strukturiert. In *Operatoren* finden Sie mathematische Operatoren. Schauen Sie in *Mathematik* finden Sie mathematische Funktionen. Die *Umwandlungen* Gruppe enthält Funktionen die einen Datentyp in einen anderen konvertieren. Die *Zeichenkette* Gruppe stellt Funktionen für Datenketten zur Verfügung, so wie *Datum und Uhrzeit* Datums- und Uhrzeitdaten handhabt. In der *Geometrie* Gruppe finden Sie Funktionen für Geometrieobjekte. Mit den Funktionen der *Datensatz* Gruppe können Sie Ihren Datensatz mit einer Nummerierung versehen, während Sie mit der *Feldern und Werten* Gruppe alle Attribute der Attributtabelle sehen können. Die *Custom* Gruppe liefert eine Liste der selbst erstellten oder importierten Funktionen. Es gibt viele weitere Gruppen, aufgelistet unten.

## Operatoren

Diese Gruppe enthält Operatoren (z. B.  $.$ ,  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ). Beachten Sie, dass für die meisten mathematischen Funktionen unten gilt, ist eine Eingabe NULL, dann ist das Ergebnis auch NULL.

Funktion	Beschreibung
a + b	Addition von zwei Werten (a plus b)
a - b	Subtraktion von zwei Werten (a minus b)
a * b	Multiplikation von zwei Werten (a multipliziert mit b)
a / b	Division von zwei Werten (a dividiert durch b)
a % b	Rest der Division von a durch b (beispielsweise $7 \% 2 = 1$ , oder 2 passt in 7 dreimal mit dem Rest 1)
a ^ b	Potenz von zwei Werten (zum Beispiel, $2^2=4$ oder $2^3=8$ )
a < b	Vergleicht zwei Werte und ergibt 1, wenn der linke kleiner dem rechten Wert ist (a ist kleiner als b)
a <= b	Vergleicht zwei Werte und ergibt 1, wenn der linke kleiner oder gleich dem rechten Wert ist
a <> b	Vergleicht zwei Werte und ergibt 1 wenn sie nicht gleich sind
a = b	Vergleicht zwei Werte und ergibt 1 wenn sie gleich sind
a != b	a und b sind nicht gleich
a > b	Vergleicht zwei Werte und ergibt 1, wenn der linke größer dem rechten Wert ist (a ist größer als b)
a >= b	Vergleicht zwei Werte und ergibt 1, wenn der linke größer oder gleich dem rechten Wert ist
a ~ b	a entspricht dem regulären Ausdruck b
	Verknüpft zwei Werte zusammen zu einer Zeichenkette. Wenn einer der beiden Werte NULL ist, ist das Ergebnis auch NULL.
'\n'	Setzt eine neue Linie in einer Zeichenkette ein
LIKE	Liefert 1, wenn der erste Parameter zum gegebenen Muster passt
ILIKE	Liefert 1, wenn der erste Parameter ohne Berücksichtigung der Groß-/Kleinschreibung zum gegebenen Muster passt (ILIKE kann statt LIKE benutzt werden ,damit die Groß-/Kleinschreibung berücksichtigt wird)
a IS b	Testet, ob zwei Werte identisch sind. Gibt 1 zurück, wenn a gleich b ist
a OR b	Liefert 1, wenn die Bedingung a oder b erfüllt ist
a AND b	Liefert 1, wenn die Bedingungen a und b erfüllt sind
NOT	Negiert eine Bedingung
Spaltenname	Wert des Feldspaltennamens, achten Sie darauf, es nicht mit einfachen Anführungszeichen zu verwechseln, siehe unten
"Spaltenname"	ein Zeichenkettenwert, achten Sie darauf, es nicht mit doppelten Anführungszeichen zu verwechseln, siehe oben
'Zeichenkette'	
NULL	ein Nullwert
a IS NULL	a hat keinen Wert
a IS NOT NULL	a hat einen Wert
a IN (value[,value])	a ist unter den gelistet Werten
a NOT IN (value[,value])	a ist nicht unter den gelisteten Werten

### Einige Beispiele:

- Verbindet eine Zeichenkette und einen Wert von einem Spaltennamen:

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

- Testen Sie ob das "description" Attributfeld mit einer 'Hello' Zeichenfolge im Wert startet (beachten Sie die Position des % Zeichens):

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

### Bedingungen

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

Funktion	Beschreibung
CASE WHEN ... THEN ... END	Wertet einen Ausdruck aus und liefert ein Ergebnis, wenn es wahr ist. Sie können mehrere Bedingungen testen
CASE WHEN ... THEN ... ELSE ... END	Wertet einen Ausdruck aus und gibt ein anderes Ergebnis zurück, je nachdem es wahr oder falsch ist. Sie können mehrere Bedingungen testen
coalesce	Liefert den ersten Nicht-NULL-Wert aus der Ausdrucksliste
if	Prüft eine Bedingung und liefert unterschiedliche Ergebnisse je nach deren Ausgang
regexp_match	Liefert wahr, wenn eine Zeichenkette zum gegebenen regulären Ausdruck passt

**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' END
```

**Mathematische Funktionen**

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

Funktion	Beschreibung
abs	Liefert den Betrag einer Zahl
acos	Liefert den inversen Kosinus eines Wert im Bogenmaß
asin	Liefert den inversen Sinus eines Wert im Bogenmaß
atan	Liefert den inversen Kosinus eines Wert im Bogenmaß
atan2(y,x)	Liefert den inversen Tangens von y/x durch Verwendung des Vorzeichens der beiden Argumente um den Quadranten des Ergebnisses festzustellen
azimuth(a,b)	Liefert auf Norden bezogenen Azimuth als Winkel im Bogenmaß im Uhrzeigersinn gemessen von der Vertikalen von punkt a zu punkt b
ceil	Rundet eine Zahl auf
clamp	Beschränke eine Eingabenwert auf einen gegebenen Bereichen
cos	Liefert den inversen Kosinus eines Wert im Bogenmaß
degrees	Wandelt Bogenmaß in Grad um
exp	Liefert den Exponential eines Wert
floor	Rundet eine Zahl ab
ln	Liefert den natürlichen Logarithmus des übergebenen Ausdruck
log	Liefert den Wert des Logarithmus des gegebenen Werts und der Basis
log10	Liefert den 10er-Logarithmus des gegebenen Ausdrucks
max	Liefert den größten Wert einer Wertemenge
min	Liefert den kleinsten Wert einer Wertemenge
pi	Liefert den Wert von pi für Berechnungen
radians	Wandelt Grad in Bogenmaß um
rand	Liefert eine zufällige Zahl aus dem durch Minimum und Maximum festgelegten Bereichs (inklusive)
randf	Liefert eine zufällige Fließkommazahl aus einem durch Minimum und Maximum gegebenen Bereichs (inklusive)
round	Rundet auf eine bestimmte Stellenzahl
scale_exp	Wandelt einen bestimmten Wert aus einer Eingangsdomäne zu einem Leistungsbereich einer exponentielle Kurve
scale_linear	Wandelt einen gegebenen Wert des Eingabe- mit linearer Interpolation in einen Ausgabebereich
sin	Liefert den Sinus eines Winkels
sqrt	Liefert die Quadratwurzel eines Werts
tan	Liefert den Tangens eines Winkels

**Farbfunktionen**

Diese Gruppe enthält Funktionen zur Farbmanipulation.

Funktion	Beschreibung
color_cmyk	Liefert die Zeichenkettendarstellung einer Farbe nach ihrem Cyan-, Magenta-, Gelb- und Schwarzkomponenten
color_cmyka	Liefert die Zeichenkettendarstellung einer Farbe nach ihrem Cyan-, Magenta-, Gelb-, Schwarz- und Alpha-(Transparenz-)komponenten
color_hsl	Liefert die Zeichenkettendarstellung einer Farbe nach ihrem Farb-, Sättigungs- und Helligkeitsattributen
color_hsla	Liefert die Zeichenkettendarstellung einer Farbe nach ihrem Farb-, Sättigungs-, Helligkeits- und Alpha-(Transparenz-)Attributen
color_hsv	Liefert die Zeichenkettendarstellung einer Farbe nach ihrem Farb-, Sättigungs- und Helligkeitsattributen
color_hsva	Liefert die Zeichenkettendarstellung einer Farbe nach ihrem Farb-, Sättigungs-, Helligkeits- und Alpha-(Transparenz-)Attributen
color_part	Gibt eine bestimmte Komponente einer Farbzeichenkette zurück, z.B. rote oder Alpha-Komponente
color_rgb	Liefert die Zeichenkettendarstellung einer Farbe nach ihrem Rot-, Grün- und Blau-Komponenten
color_rgba	Liefert die Zeichenkettendarstellung einer Farbe nach ihrem Rot-, Grün-, Blau- und Alpha-(Transparenz-)Komponenten
darker	Liefert eine dunklere (oder hellere) Farbzeichenkette
lighter	Liefert eine hellere (oder dunklere) Farbzeichenkette
project_color	Liefert eine Farbe aus dem Farbschema des Projekts
ramp_color	Liefert eine Farbe aus einem Verlaufs als Zeichenkette
set_color_part	Setzt eine bestimmte Komponente einer Farbzeichenkette, z.B. rote oder Alpha-Komponente

## Umwandlungen

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

Funktion	Beschreibung
to_date	In eine Datumsobjekt umzuwandelnde Zeichenkette
to_datetime	In eine Zeitpunktojekt umzuwandelnde Zeichenkette
to_int	Wandelt eine Zeichenkette in Fließkommazahlen
to_interval	Wandelt eine Zeichenkette in einen Intervalltyp (kann für Tage, Stunden, Monate usw. eines Datum verwendet werden)
to_real	Wandelt eine Zeichenkette in Fließkommazahlen
to_string	Wandelt eine Zahl in eine Zeichenkette
to_time	Wandelt eine Zeichenkette in ein Zeitobjekt

## Benutzerdefinierte Funktion

Diese Gruppe enthält benutzerdefinierte Funktionen. Siehe [function\\_editor](#) für weitere Informationen.

## Datum und Zeit Funktionen

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

Funktion	Beschreibung
age	Liefert die Differenz zwischen zwei Terminen oder Terminzeiten als Intervall
day	Bestimmt den Tag aus einem Datum oder die Anzahl der Tage aus einem Intervall.
day_of_week	Liefert eine Zahl die dem Tag der Woche entspricht, für ein bestimmtes Datum oder eine Datumzeit
hour	Bestimmt den Stundenteil aus einem Datum oder die Stundenzahl aus einem Intervall
minute	Bestimmt den Minutenteil aus einem Datum oder die Minutenzahl aus einem Intervall
month	Bestimmt den Monat aus einem Datum oder die Anzahl der Monate aus einem Intervall
now()	Bestimmt das aktuelle Datum und die Zeit
second	Bestimmt den Sekundenteil aus einem Datum oder die Sekundenzahl aus einem Intervall
week	Bestimmt die Wochennummer aus einem Datum oder die Anzahl der Wochen aus einem Intervall
year	Bestimmt das Jahr aus einem Datum oder die Anzahl der Jahre aus einem Intervall

**Einige Beispiele:**

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

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

**Felder und Werte**

Enthält eine Liste von Feldern des layers.

Im Allgemeinen können Sie die verschiedenen Felder, Werte und Funktionen verwenden, um Berechnungen als Ausdruck zu erstellen oder Sie tragen es einfach in die Box ein.

Um die Werte eines Feldes anzuzeigen, klicken Sie einfach auf das entsprechende Feld und wählen Sie zwischen *Die ersten 10 eindeutigen Werte laden* und *Alle eindeutigen Werte laden*. Auf der rechten Seite öffnet sich die **Feldwerte** Liste mit eindeutigen Werten. Oben an der Liste, hilft ein Suchfeld, die Werte zu filtern. Um dem Ausdruck einen Wert hinzuzufügen, doppelklicken Sie einfach den Namen in der Liste.

Beispielwert können auch über Rechtsklick erreicht werden. Einen Feldnamen aus der Liste wählen und dann rechtsklicken, um über das Kontextmenü Beispielwerten aus dem gewählten Felds zu laden.

Feldnamen sollten, in dem Ausdruck, in doppelte Anführungsstriche gesetzt werden. Werte oder Zeichenketten sollten in einfache Anführungsstriche gesetzt werden.

**Unschärfer Vergleich Funktion**

Diese Gruppe enthält unscharfe Vergleichsfunktionen zwischen Werten.

Funktion	Beschreibung
hamming_distance	Liefert der Anzahl von Zeichen an korrespondieren Positionen innerhalb der Eingabezeichenketten an dem die Zeichen unterschiedliche sind.
levensheim	Liefert die minimale Anzahl von Zeichenbearbeitungen (Einfügen, Löschen oder Substitutionen) die erforderlich, sind um eine Zeichenkette zu einer anderen zu ändern.
longest_common_substring	Misst die Ähnlichkeit zwischen zwei Zeichenketten
longest_common_substring	Liefert die längste gemeinsame Teilzeichenkette zwischen zwei Zeichenketten
soundex	Liefert die Soundex Darstellung einer Zeichenkette

**Allgemeine Funktionen**

Diese Gruppe enthält allgemeine Funktionen.

Funktion	Beschreibung
eval	Werte einen Ausdruck aus, der als Zeichenkette übergeben wird. Nützlich um als Kontextvariablen oder Felder übergebene dynamische Parameter zu expandieren.
layer_property	Liefert eine Eigenschaft des Layers oder einen Wert seiner Metadaten. Es kann ein Layername sein, KBS, Geometriertyp, Objektanzahl...
var	Liefert den Wert, gespeichert innerhalb einer bestimmten Variablen. Siehe Variable Funktionen unten

## Geometriefunktionen

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

Funktion	Beschreibung
\$area	Liefert die Fläche des aktuellen Objekts
\$geometry	Liefert die Geometrie des aktuellen Objekts (kann zur Verarbeitung mit anderen Funktionen verwendet werden)
\$length	Liefert die Länge des aktuellen Objekts
\$perimeter	Liefert die Umfanglänge des aktuellen Objekts.
\$x	Liefert die X-Koordinate des aktuellen Objekts
\$x_at(n)	Liefert die X-Koordinate des n-ten Knotens der aktuellen Objektgeometrie
\$y	Liefert die Y-Koordinate des aktuellen Objekts
\$y_at(n)	Liefert die Y-Koordinate des n-ten Knotens der aktuellen Objektgeometrie
area	Liefert die Fläche eines Polygonobjekts. Berechnung erfolgen im Bezugssystem der Geometrie
bounds	Liefert die Geometrie der Ausmaße einer Eingabegeometrie. Berechnungen erfolgen im Bezugssystem der Geometrie
bounds_height	Liefert die Höhe der Abmessung einer Geometrie. Berechnungen erfolgen im Bezugssystem dieser Geometrie
bounds_width	Liefert die Breite der Abmessung einer Geometrie. Berechnungen erfolgen im Bezugssystem dieser Geometrie
buffer	Liefert eine Geometrie, die alle Punkte enthält deren Abstand von dieser Geometrie kleiner oder gleich dem angegebenen Wert ist
centroid	Liefert das geometrische Zentrum einer Geometrie
closest_point	Liefert einen Punkt in einer Geometrie, der der zweiten Geometrie am nächsten liegt.
combine	Liefert die Kombination von zwei Geometrien
contains(a,b)	Liefert true dann und nur dann, wenn kein Punkt von b außerhalb von a liegt und mindestens ein Punkt von b in a liegt
convex_hull	Liefert die konvexe Hülle einer Geometrie es stellt die minimale konvexe Geometrie dar, die alle Geometrieobjekte umschließt
crosses	Liefert 1 (wahr), wenn die gelieferte Geometrien einige, aber nicht alle inneren Punkte gemeinsam haben
difference(a,b)	Liefert die Geometrie, die den Teil der Geometrie a darstellt, der sich nicht mit Geometrie b scheidet
disjoint	Liefert 1 (true), wenn die Geometrie keinen Raum teilen
distance	Liefert den kleinsten Abstand zwischen zwei Geometrien in projizierten Einheiten
end_point	Liefert den letzten Knoten einer Geometrie
exterior_ring	Liefert den äußeren Ring eines Polygons als Linestring. Wenn die Geometrie kein Polygon ist, ist das Ergebnis null
extrude(geom,x,y)	Liefert eine extrudierte Version der Eingabe (Multi-)Kurven- oder (Multi-)Liniengeometrie mit einer durch x und y definierten Extrusionshöhe
geom_from_gml	Liefert eine Geometrie erstellt aus einer GML-Darstellung der Geometrie
geom_from_wkt	Liefert eine Geometrie aus einer Well-Known-Text (WKT)-Darstellung
geom_to_wkt	Liefert eine Well-Known-Text (WKT)-Darstellung einer Geometrie ohne SRID-Metadaten
geometry	Liefert die Geometrie eines Objekts
geometry_n	Liefert die nth Geometrie aus einer Geometriecollection oder NULL wenn die Eingabe keine Collection ist
interior_ring_n	Liefert die Geometrie des n-ten inneren Rings aus einer Polygongeometrie oder null, wenn die Geometrie kein Polygon ist
intersection	Liefert eine Geometrie, die die gemeinsamen Teile von zwei Geometrien repräsentiert
intersects	Prüft, ob sich zwei Geometrien schneiden. Liefert 1 (wahr,) wenn sich die Geometrien räumlich schneiden
intersects_bbox	Prüft ob sich der Geometrierahmen sich mit dem Rahmen einer anderen Geometrie überlappt. Liefert 1 (wahr,) wenn sich die Geometrierahmen überlappt
is_closed	Liefert wahr, wenn ein Linestring geschlossen ist (Start- und Endpunkt sind gleich) oder falsch, wenn er nicht geschlossen ist
length	Liefert die Länge eines Liniengeometrie Objekts (oder Länge einer Zeichenkette)
m	Liefert die M-Koordinate einer Punktgeometrie
make_line	Liefert eine Liniengeometrie aus einer Reihe von Punktgeometrien
make_point(x,y,z,m)	Liefert eine Punktgeometrie von X- und Y-Werten (und optional Z- und M-Werte)
make_point_m(x,y,m)	Liefert eine Punktgeometrie von X- und Y-Koordinaten und die M-Werte
make_polygon	Liefert eine Polygongeometrie aus einem äußeren Ring und einer optionalen Liste von inneren Ringen
nodes_to_points	Liefert eine aus allen Punkte der Eingabegeometrie bestehende Multipunktgeometrie
num_geometries	Liefert die Anzahl von Geometrien in Geometrycollections, oder null, wenn die Eingabegeometrie keine Collection ist

Table 12.1 – Fortsetzung der vorherigen

Funktion	Beschreibung
num_interior_rings	Liefert die Anzahl innerer Ringe eines Polygons oder einer Geometrycollection oder null, falls die Geom
num_points	Liefert die Anzahl von Stützpunkten einer Geometrie
num_rings	Liefert die Ringanzahl (ohne äußere Ringe) in einem Polygon oder einer Geometrycollection oder null, v
order_parts	Sortiert die Teile eine Multigeometrie nach gegebenem Kriterium
overlaps	Prüft, ob sich zwei Geometrien überlappen. Liefert wahr, wenn sich die Geometrien Raum teilen, die gle
perimeter	Liefert den Perimeter eines Polygonobjekts. Berechnung erfolgen im Bezugssystem der Geometrie
point_n	Liefert einen bestimmten Knoten einer Geometrie
point_on_surface	Liefert einen Punkt der Sicht in der Fläche der Geometrie liegt
relate	Liefert die Dimensional Extended 9 Intersection Model (DE-9IM) Darstellung der Beziehungen zwische
reverse	Keht die Richtung einer Linien durch die Umkehrung der Stützpunktreihenfolge um
segments_to_lines	Liefert einen Multilinegeometry bestehend aus eine Linie für jedes Segment der Eingabegeometrie
shortest_line	Liefert die kürzeste Linie, die zwei Geometrien verbindet. Die resultierende Linie beginnt bei Geometrie
start_point	Liefert den ersten Knoten einer Geometrie
sym_difference	Liefert eine Geometrie, die die Teile von zwei Geometrien enthält, die sich nicht überschneiden
touches	Prüft, ob sich zwei Geometrien berühren. Liefert 1 (wahr), wenn sich die Geometrien mindestens einen I
transform	Liefert die vom Quell-KBS in das Ziel-KBS transformierte Geometrie
translate	Liefert die verschobenen Version einer Geometrie. Berechnungen erfolgen im Bezugssystem dieser Geo
union	Liefert eine Geometrie die alle Punkte der Geometrien umfasst
within (a,b)	Prüft, ob eine Geometrie in einer anderen enthalten ist. Liefert 1 (true), wenn die Geometrie komplett im
x	Liefert die X-Koordinate einer Punktgeometrie oder das Zentrum anderer Geometrien
x_min	Liefert die minimale X-Koordinate einer Geometrie. Berechnet im Bezugssystem der Geometrie
x_max	Liefert die maximale X-Koordinate einer Geometrie. Berechnet im Bezugssystem der Geometrie
y	Liefert die X-Koordinate einer Punktgeometrie oder das Zentrum anderer Geometrien
y_min	Liefert die minimale X-Koordinate einer Geometrie. Berechnet im Bezugssystem der Geometrie
y_max	Liefert die maximale X-Koordinate einer Geometrie. Berechnet im Bezugssystem der Geometrie
z	Liefert die Z-Koordinate einer Punktgeometrie

**Einige Beispiele:**

- Liefert die X-Koordinate des Zentroiden des aktuellen Objekts

```
x ($geometry)
```

- Sendet einen Wert zur zugehörigen Objektfläche zurück:

```
CASE WHEN $area > 10 000 THEN 'Larger' ELSE 'Smaller' END
```

**Datensatzfunktionen**

Diese Gruppe enthält Funktionen die sich auf datensatzbezeichner beziehen.

Funktion	Beschreibung
\$currentfeature	Liefert das aktuellen Objekt. Dies kann mit der Funktion 'attribute' verwendet werde um Attributwerte des aktuellen Objekts zu bestimmen.
\$id	Liefert die Objektkennung der aktuellen Zeile
\$map	Liefert die Kennung des aktuellen Kartenelements, wenn die Karte in einer Zusammenstellung oder "canvas", wenn die Karte im QGIS-Kartenfenster gezeichnet wird
\$rownum	Liefert die aktuelle Zeilennummer
\$scale	Liefert den aktuellen Kartenmaßstab
attribute	Liefert das angegeben Attribut eines Objekts
get_feature	Liefert das erste Objekts eines Layers eines gegebenen Attributwert
uuid	Erzeuge einen Universally Unique Identifier (UUID) für jede Zeile. Jeder UUID ist 38 Zeichen lang.

**Einige Beispiele:**

- Liefert das erste Objekt in Layer "LayerA" dessen Feld "id" die selben Werte wie das Feld "name" des aktuellen Objekts, hat (eine Art Jointure):

```
get_feature( 'layerA', 'id', attribute( $currentfeature, 'name' ) )
```

- Berechnen Sie die Fläche des verbundenen Objekts aus dem vorherigen Beispiel:

```
area( geometry( get_feature( 'layerA', 'id', attribute( $currentfeature, 'name' ) ) ) )
```

## Zeichenkettenfunktionen

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

Funktion	Beschreibung
concat	Verketten mehrerer Zeichenkette zu einem
format	Formatiert eine Zeichenkette mit den gegebenen Argumenten
format_date	Formatiert einen Dateityp oder eine Zeichenkette in einen benutzerdefinierten Zeichenketten Formatstyp.
format_number	Liefert eine Zahl formatiert mit den lokalen Tausendertrennern (schneidet die Zahl auch auf die angegebene Stellenanzahl)
left(string, n)	Liefert einen Teilstring mit den ersten n Zeichen der Zeichenkette
length	Liefert die Länge einer Zeichenkette (oder Länge eines Liniengeometrie Objekts)
lower	wandelt eine Zeichenkette in Kleinbuchstaben um
lpad	Liefert eine bis zur gegebenen Breite mit dem Füllzeichen aufgefüllte Zeichenkette.
regexp_replace	Liefert eine Zeichenkette in der ein regulärer Ausdruck ersetzt wurde
regexp_substr	Liefert den Teil der Zeichenkette, die dem gegebenen regulären Ausdrucks entspricht
replace	Liefert eine Zeichenkette in der die angegebene Zeichenkette ersetzt ist
right(string, n)	Liefert einen Teilstring mit den letzten n Zeichen der Zeichenkette
rpad	Liefert eine bis zur gegebenen Breite mit dem Füllzeichen aufgefüllte Zeichenkette.
strpos	Liefert den Index eines regulären Ausdrucks in einer Zeichenkette
substr	Liefert eine Teilzeichenkette
title	Wandelt alle Wörter einer Zeilenkette ins Titelformat (alle Wörter in Kleinbuchstaben bis auf die Anfangsbuchstaben in Großbuchstaben)
trim	Entfernt Leerzeichen am Anfang und Ende einer Zeichenkette (Leerzeichen, Tabulatoren usw)
upper	Wandelt eine Zeichenkette in Großbuchstaben.
wordwrap	Liefert eine auf eine maximale/minimale Zeichenanzahl umgebrochene Zeichenkette

## Kürzlich verwendete Funktionen

Diese Gruppe enthält kürzlich verwendete Funktionen. Jeder Ausdruck, der in dem Ausdruck Dialog verwendet wird, wird in die Liste aufgenommen, sortiert von kürzlich verwendet bis zu den weniger verwendeten. Dies hilft, schnell alle vorherigen Ausdrücke abzurufen.

## Variable Funktionen

Diese Gruppe enthält dynamische Variablen im Zusammenhang mit der Anwendung, Projektdatei und anderen Einstellungen. Es bedeutet, dass einige Funktionen nicht verfügbar sind, je nach Kontext:

- von dem  Objekte über Ausdruck wählen Dialog
- von dem  Feldrechner Dialog
- von dem Layereigenschaften Dialog

- von den Druckzusammenstellung

Um diese Funktionen in einem Ausdruck zu verwenden, sollte ein @ -Zeichen vorangestellt sein (z.B. @row\_number). Betroffen sind:

Funktion	Beschreibung
atlas_feature	Liefert das aktuelle Atlas-Objekt (als Objekt)
atlas_featureid	Liefert die ID des aktuellen Atlasobjekts
atlas_featurenumber	Liefert die Seitenzahl einer Zusammenstellung
atlas_filename	Liefert den aktuellen Atlas Dateinamen
atlas_geometry	Liefert die aktuelle Geometrie des Atlas Objektes
atlas_pagename	Liefert den aktuellen Atlas Seitennamen
atlas_totalfeatures	Liefert die Gesamtanzahl der Objekte im Atlas
grid_axis	Liefert die aktuelle Kartenmerkungsachse (z.B. 'x' für Längengrad und 'y' für Breitengrad)
grid_number	Liefert den aktuellen Gitteranmerkungswert
item_id	Liefert die Benutzerkennung des aktuellen Zusammenstellungselement (nicht notwendigerweise eindeutig)
item_uuid	Liefert die eindeutige ID des Zusammenstellungselements
layer_id	Liefert die ID des aktuellen Layers
layer_name	Liefert den aktuellen Layernamen
layout_dpi	Liefert die Zusammenstellungsauflösung (DPI).
layout_numpages	Liefert die Seitenzahl einer Zusammenstellung
layout_pageheight	Liefert die Zusammenstellungsseitenhöhe in mm.
layout_pagewidth	Liefert die Zusammenstellungsseitenhöhe in mm
map_id	Liefert die Kennung des aktuellen Kartenziels. 'canvas' für Darstellung in der Karte und Kennung der Zusammenstellung
map_extent_center	liefert das Punktobjekt in der Mitte der Karte
map_extent_height	Liefert die aktuelle Höhe der Karte
map_extent_width	Liefert die aktuelle Breite der Karte
map_rotation	Liefert die aktuelle Kartendrehung
map_scale	Liefert den aktuellen Kartenmaßstab
project_filename	Liefert den aktuellen Projektnamen
project_folder	Liefert das Verzeichnis des aktuellen Projekts
project_path	Liefert den vollen Pfad (mit Dateiname) des aktuellen Projekts
project_title	Liefert den Titel des aktuellen Projekts
qgis_os_name	Liefert den Betriebssystemnamen, z.B. 'windows', 'linux' oder 'osx'
qgis_platform	Liefert die QGIS-Plattform, z.B. 'desktop' oder 'server'
qgis_release_name	Liefert den aktuellen QGIS-Releasename
qgis_version	Liefert den aktuellen QGIS-Versionstext
qgis_version_no	Liefert die aktuelle QGIS-Versionsnummer
symbol_angle	Liefert den Winkel des Symbols zur Objektdarstellung (nur für Markierungssymbole gültig)
symbol_color	Liefert die Farbe des Symbols zur Objektdarstellung
user_account_name	Liefert den Betriebssystemaccountnamen des aktuellen Benutzers
user_full_name	Liefert den Betriebssystemkontonamen des aktuellen Benutzers
row_number	Speichert die Zahl der aktuellen Reihe

## 12.4.2 Funktions Editor

Mit dem Funktions Editor, können Sie Ihre eigene Python benutzerdefinierte Funktionen auf komfortable Art und Weise definieren.

Der Funktions Editor erzeugt neue Pythondateien in dem `.qgis2\python\expressions` Ordner und lädt alle Funktionen automatisch, wenn QGIS startet. Seien Sie sich bewusst, dass neue Funktionen nur in dem `expressions` Ordner gespeichert werden und nicht in der Projektdatei. Wenn Sie ein neues Projekt haben, welches Ihre benutzerdefinierten Funktionen verwendet, müssen Sie ebenso die `.py` Datei in dem Ausdrucksordner teilen.

Hier ist ein kurzes Beispiel, wie Sie eine eigene Funktion erzeugen:

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

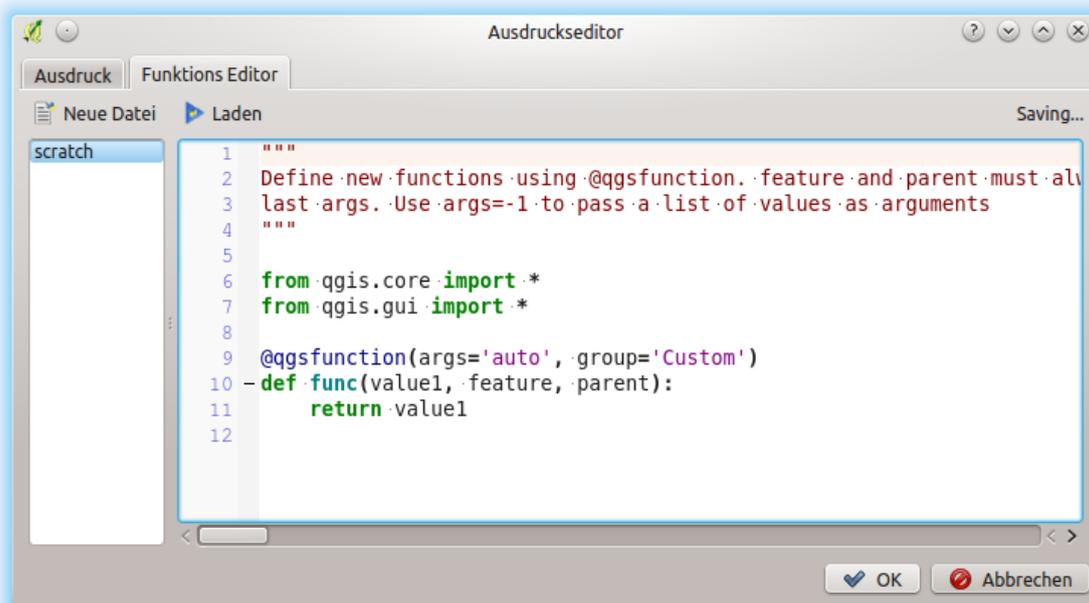


Figure 12.59: Der Funktionseditor Reiter

### pass

Das kurze Beispiel erzeugt eine 'myfunc' Funktion, das ist eine Funktion mit zwei Werten. Wenn Sie die args='auto' Funktionsargumente verwenden, werden die erforderliche Funktionsargumente berechnet durch die Anzahl der Argumente, die die Funktion in Python festgelegt hat (Minus 2 - Objekte und Eltern).

Diese Funktion kann dann mit dem Ausdruck benutzt werden:

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

Ihre Funktion wird in der *Custom* Funktionsgruppe des *Ausdruck* Reiters nach Benutzung des *Skript starten* Knopfs implementiert.

Weitere Informationen über das Erstellen von Python-Kodes können in *PyQGIS-Developer-Cookbook* gefunden werden.

Der Funktions Editor ist nicht nur auf Arbeiten mit dem Feldrechner beschränkt, er kann immer gefunden werden, wenn Sie mit Ausdrücken arbeiten.

## 12.5 Mit Attributtabelle arbeiten

Die Attributtabelle stellt die Objekte eines ausgewählten Layers dar. Jede Zeile in der Tabelle repräsentiert ein Kartenobjekt und jede Spalte enthält bestimmte Informationen über das Objekt. Objekte in der Tabelle können gesucht, ausgewählt, verschoben oder sogar bearbeitet werden.

Um die Attributtabelle eines Vektorlayers zu öffnen machen Sie ihn aktiv indem Sie auf ihn in der Legende klicken. Dann wählen Sie aus dem *Layer* Menü  *Attributtabelle öffnen*. Es ist auch möglich einen Rechtsklick auf einen Layer zu machen und  *Attributtabelle öffnen* aus dem Drop-Down Menü auszuwählen und auf den  *Attributtabelle öffnen* Knopf in der Attribute Werkzeugleiste zu klicken.

Dies wird ein neues Fenster öffnen das die Attribute des Layers zeigt ([figure\\_attributes\\_1](#)). Die Anzahl der Objekte und die Anzahl der gewählten Objekte werden im Attributtabellentitel gezeigt.

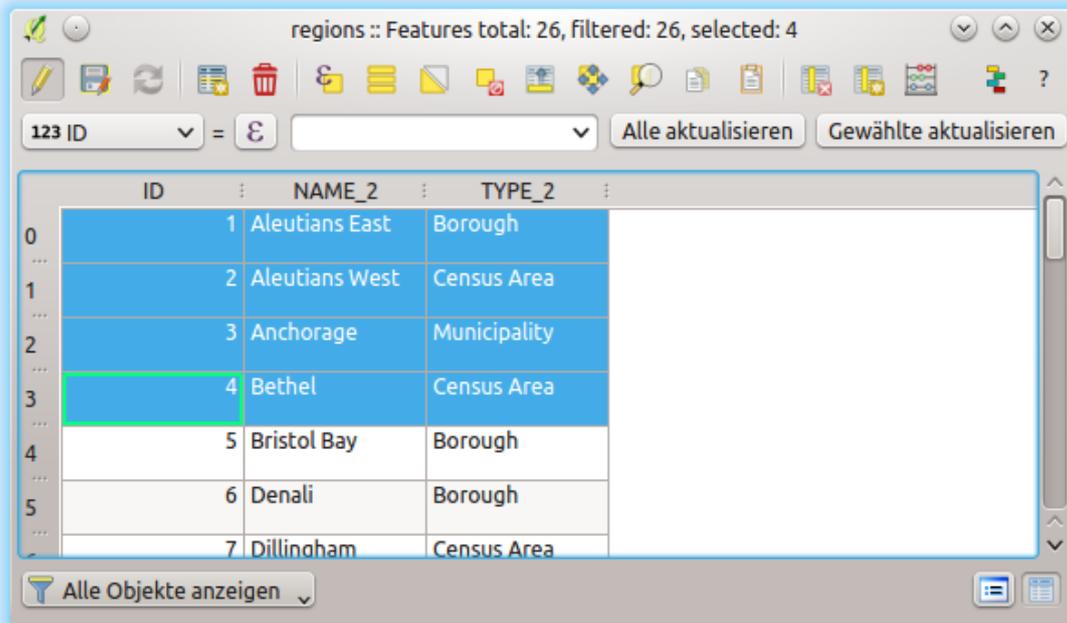


Figure 12.60: Attributtabelle des regions Layer

Die anderen Knöpfe im Kopf der Attributtabelle stellen die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung:

- Bearbeitungsmodus umschalten um die unten beschriebenen Funktionalitäten zu ermöglichen (auch mit Strg+e)
- Änderungen speichern (auch mit Strg+s)
- Attributtabelle aktualisieren
- Objekt hinzufügen
- Gewählte Objekte löschen (auch mit Strg+D)
- Objekte über Ausdruck wählen
- Alles wählen (auch mit Strg+a)
- Auswahl umkehren (auch mit Strg+r)
- Alles abwählen (auch mit Strg+u)
- Auswahl nach Oben (auch mit Strg+t)
- Zu den gewählten Zeilen verschieben (auch mit Strg+p)
- Zu den gewählten Zeilen zoomen (auch mit Strg+j)
- Ausgewählte Zeilen in die Zwischenablage kopieren (auch mit Strg+c)
- Paste from clipboard to a new row (also with Ctrl+v)

-  Spalte löschen für PostGIS Layer und für OGR Layer mit GDAL Version  $\geq 1.9$  (auch mit `Strg+l`)
-  Neue Spalte für PostGIS Layer und für OGR Layer mit GDAL Version  $\geq 1.6$  (auch mit `Strg+w`)
-  Feldrechner öffnen (auch mit `Strg+i`)

Unter diesen Knöpfen ist die Feldrechnerleiste (aktiv nur im Bearbeitungsmodus), die Berechnungen, die schnell auf Attribute angewendet werden sollen, ermöglicht. Diese Leiste verwendet die gleichen Ausdrücke, wie der  Feldrechner (siehe *Feldrechner*).

### Tipp: WKT Geometrie überspringen

Wenn Sie Attributdaten in externen Programmen (wie Excel) nutzen wollen verwenden Sie den  Ausgewählte Zeilen in die Zwischenablage kopieren Knopf. Sie können die Informationen ohne Vektorgeometrien kopieren wenn Sie *Einstellungen* → *Optionen* → Datenquellen Menü  *Geometrie in WKT aus Attributtabelle kopieren* deaktivieren.

## 12.5.1 Objekte einer Attributtabelle abfragen

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

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

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

For a **simple search by attributes** on only one column, choose the *Column filter* → from the menu in the bottom left corner. Select the field (column) 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.

Um eine Auswahl zu treffen müssen Sie das  Objekte mit einem Ausdruck wählen Icon oberhalb der Attributtabelle verwenden. Mit  Objekte mit einem Ausdruck wählen können Sie eine Untermenge einer Tabelle anhand einer *Funktionsliste*, wie Sie im  Feldrechner vorhanden ist, definieren (siehe *Feldrechner*). Das Abfrageergebnis kann dann als neuer Vektorlayer gespeichert werden. Wenn Sie zum Beispiel Regionen vom Typ borough aus der Datei `regions.shp` der QGIS Beispieldaten finden wollen, müssen Sie das *Felder und Werte* Menü öffnen und das Feld, das Sie abfragen wollen, auswählen. Doppelklicken Sie das Feld 'TYPE\_2' und auch **[Alle eindeutigen]**. Wählen und doppelklicken Sie 'Borough' in der Liste. Im Feld *Ausdruck* erscheint die folgende Abfrage:

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

Hier können Sie auch *Funktionsliste* → *Letztes (Selection)* verwenden um eine Auswahl zu treffen die Sie schon einmal verwendet haben. Der Ausdruckseditor speichert die letzten 20 verwendeten Ausdrücke ab.

Die zutreffenden Zeilen werden ausgewählt und die volle Anzahl zutreffender Zeilen erscheint dann in der Titelleiste der Attributtabelle sowie in der Statusleiste des Hauptfensters. Wollen Sie eine Suche durchführen, die dann nur die gewählten Objekte auf der Karte darstellt, verwenden Sie die Abfrageerstellung die in Kapitel *Abfrageeditor* beschrieben wird.

Um nur ausgewählte Objekte anzuzeigen verwenden Sie *Alle gewählten Objekte anzeigen* aus dem Menü links unten. Für weitere Informationen siehe nächsten Abschnitt über Filterfunktion.

Die Feldrechnerleiste erlaubt es Ihnen, Berechnungen nur auf der ausgewählten Reihe durchzuführen. Zum Beispiel, können Sie die Nummer des ID Felds des Layers `regions.shp` mit dem Ausdruck, ändern.

ID+5

wie in `figure_attributes_1` gezeigt.

## 12.5.2 Objekt filtern

Am unteren Ende der Attributtabelle, haben Sie eine Drop-down-Liste der verschiedenen Filter:

- Alle Objekte anzeigen;
- Alle gewählten Objekte anzeigen;
- Sichtbare Objekte der Karte anzeigen;
- Bearbeitete und neue Objekte anzeigen;
- Felderfilter;
- Fortgeschrittener Filter (Ausdruck);

Die ersten vier selbsterklärend sind, die beiden letzten sind Ausdrucksfilter. Feld Filter ermöglichen dem Benutzer einen Spaltennamen in der Liste zu wählen und ein einfaches Formular auf der rechten Seite der Drop-down-Liste hinzufügen mit dem Ausdrucksparameter *like*. Dieser Filter wird einen Ausdrucksfilter als *Erweiterter Filter* erstellen. Die letzte Art von Filter wird ein Ausdrucksfenster öffnen, siehe *Ausdrücke* für weitere Informationen.

## 12.5.3 Reiter/Formular-Modus

Standardmäßig zeigt das Attributfenster ein Tabellenlayout. In einigen Fällen sollte man lieber ein Formularlayout verwenden, um einige Funktionen leichter zu bearbeiten.

Sie können zum Formularlayout wechseln, indem Sie in der unteren rechten Ecke auf  klicken und wechseln Sie zurück zum Tabellenlayout mit .

## 12.5.4 Zum Objekt zoomen

Zum zoomen auf ein Objekt, ohne es ausgewählt zu haben, rechtsklicken Sie auf das gewünschte Objekt innerhalb der Attributtabelle und wählen Sie *Auf Objekt zoomen*.

## 12.5.5 Ausgewählte Objekte als neue Layer speichern

Die ausgewählten Objekte können in jedem OGR-unterstützten Vektorformat gespeichert werden und auch in ein anderes Koordinatenbezugssystem (KBS) transformiert werden. Öffnen Sie einfach das Rechte-Maus-Menü des Layers und klicken Sie auf `:menuselection: Speichern als ->` um den Namen, das Format und das KBS der Ausgabedatei zu definieren (siehe Kapitel *Layerfenster*). Um die Auswahl zu speichern vergewissern Sie sich dasscheckbox *nur gewählte Objekt speichern* ausgewählt ist. Es ist genauso möglich OGR-Erstellungsoptionen innerhalb des Dialogs festzulegen.

## 12.5.6 In neuen Layer einfügen

Objekte, die sich in der Zwischenablage befinden, können in einen neuen Layer eingefügt werden. Versetzen Sie den Layer zuerst in den Bearbeitungsmodus. Wählen Sie einige Objekte aus, kopieren Sie sie in die Zwischenablage und fügen Sie sie unter Zuhilfenahme von *Bearbeiten* → *Objekte einfügen als* und *Neuer Vektorlayer* oder *Neuer Memory-Vektorlayer* ein.

Dieses gilt für Objekte, die innerhalb von QGIS ausgewählt und kopiert wurden und auch für Objekte einer anderen Quelle die als Well-Known Text (WKT) definiert wurden.

## 12.5.7 Editiere Attributwerte

Mit  Feldrechner Knopf in der Attributtabelle können Sie Berechnungen auf Basis von bestehenden Attributwerten oder definierten Funktionen durchführen, z.B. um die Länge oder die Fläche von Geometrieobjekten zu berechnen. Die Ergebnisse können in eine neue Attributspalte geschrieben werden, in ein virtuelles Feld oder Sie können verwendet werden um Werte in einer vorhandenen Spalte zu updaten.

Ein Virtuelles Feld ist ein Feld, das auf einem Ausdruck basiert und on-the-fly berechnet wird, das bedeutet, dass seine Werte automatisch aktualisiert werden, wenn sich die Werte der zugrunde liegenden Parameter ändern. Der Ausdruck wird einmal eingestellt; Sie müssen das Feld nicht neu berechnen, wenn sich zugrunde liegende Werte ändern. Zum Beispiel können Sie ein virtuelles Feld verwenden, wenn Bereiche ausgewertet werden müssen, wie Sie Features digitalisieren oder um automatisch eine Dauer zwischen Daten zu berechnen, die sich ändern kann (zum Beispiel unter Verwendung der `now()` Funktion).

### Bemerkung: Virtuelle Felder benutzen

- Virtuelle Felder sind nicht dauerhaft in den Layerattributen, was bedeutet, dass sie in der Projektdatei gespeichert und verfügbar sind, in der sie gespeichert wurden.
- Ein Feld kann nur bei der Erzeugung als virtuell eingestellt werden und der Ausdruck kann später nicht mehr geändert werden: Sie müssen es löschen und ein neues erstellen.

Der Feldrechner ist jetzt über jeden Layer der Bearbeitung unterstützt erreichbar. Wenn Sie auf das Feldrechner Icon klicken öffnet sich ein Dialog (siehe [figure\\_attributes\\_2](#)). Wenn der Layer nicht im Bearbeitungsmodus ist wird eine Warnung gezeigt und das Verwenden des Feldrechners bewirkt, dass der Layer in den Bearbeitungsmodus gesetzt wird bevor die Berechnung gemacht wird.

Die schnelle Feldberechnungsleiste oben in der Attributtabelle ist nur sichtbar wenn der Layer bearbeitbar ist.

In der schnellen Feldberechnungsleiste wählen Sie erst einen bestehenden Feldnamen aus, öffnen dann den Ausdrucksdialog um Ihren Ausdruck zu erstellen oder schreiben ihn direkt in das Feld und klicken dann, je nach Bedarf, den **[Alle aktualisieren]**, **[Ausgewählte aktualisieren]** oder **[Gefilterte aktualisieren]** Knopf.

## Feldrechner

Basierend auf dem Dialog *Expression Builder*, bietet der Feldrechner Dialog ein komplettes Interface um Ausdrücke zu definieren und auf ein neues oder existierendes Feld anzuwenden. Wenn Sie den Feldrechner Dialog verwenden möchten, müssen Sie zunächst auswählen, ob Sie ein vorhandenes ausgewähltes Merkmal aktualisieren möchten, ein neues Feld erstellen oder ein existierendes Feld aktualisieren möchten.

Wenn Sie sich entschließen ein neues Feld hinzuzufügen, müssen Sie einen Feldnamen, einen Feldtyp (Ganzzahl, Dezimalzahl, Text oder Datum), die Ausgabefeldbreite und die Genauigkeit eingeben (siehe [figure\\_attributes\\_2](#)). Zum Beispiel wenn Sie ein Ausgabefeldbreite von 10 und eine Genauigkeit von 3 wählen, heißt das, dass 6 Einträge vor dem Komma stehen, dann das Komma und dann weitere 3 Einträge für die Genauigkeit.

Ein kurzes Beispiel zeigt wie der Feldrechner arbeitet, wenn Sie den Reiter *Ausdruck* verwenden. Wir wollen die Länge des 'railroads' Layers aus dem QGIS Beispieldatensatz in km berechnen:

1. Laden Sie das Shape `railroads.shp` in QGIS und öffnen Sie die den Dialog  Attributtabelle öffnen.

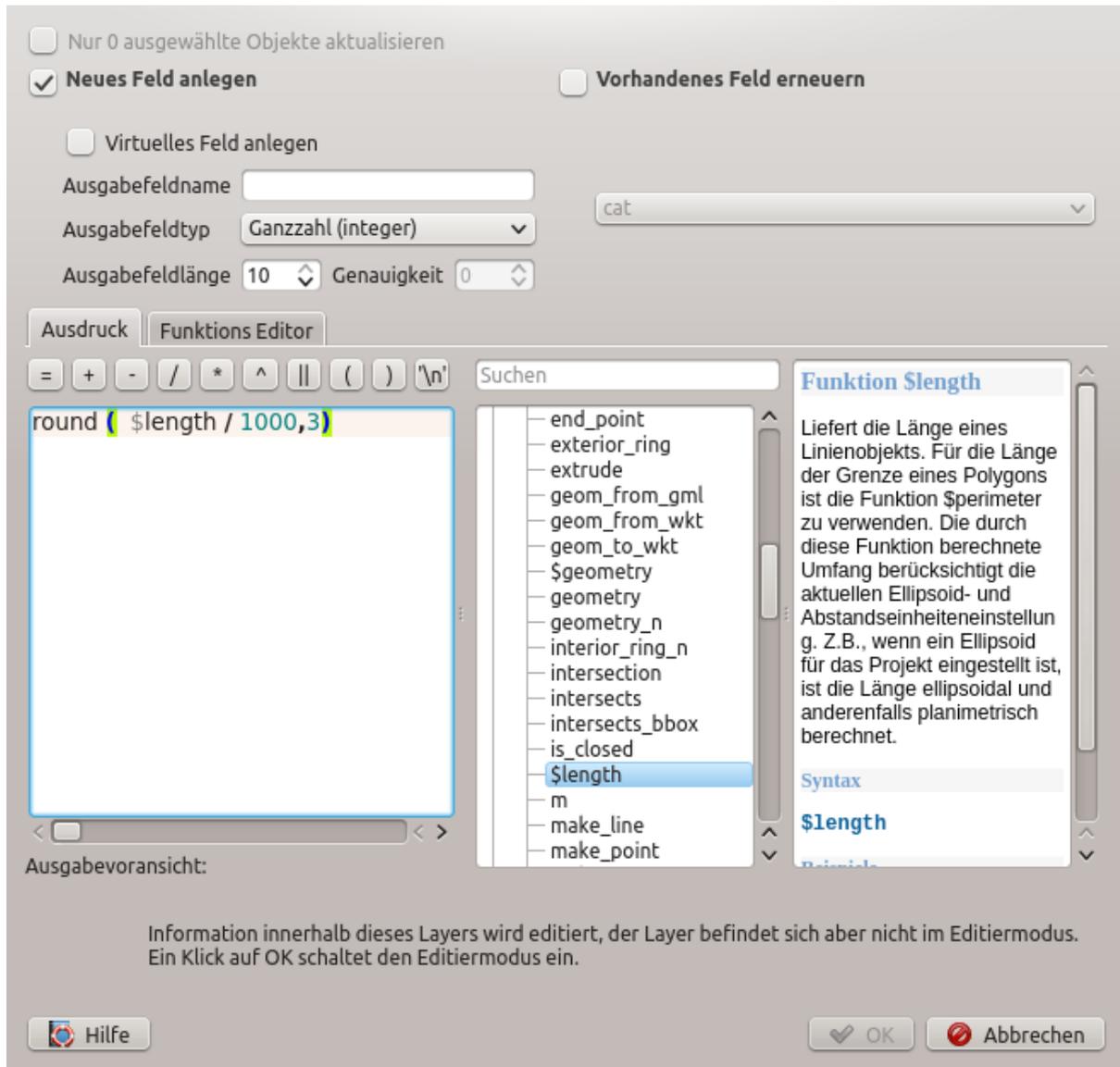


Figure 12.61: Feldrechner

2. Klicken Sie auf  Bearbeitungsmodus umschalten und öffnen Sie den  Feldrechner Dialog.
3. Wählen Sie das  *Neues Feld anlegen* Kontrollkästchen um die Berechnungen in ein neues Feld zu speichern.
4. Setzen Sie `laenge` als Ausgabefeldname, `real` als Ausgabefeldtyp und definieren Sie die Ausgabefeldbreite mit 10 und die Ausgabefeldgenauigkeit mit 3.
5. Machen Sie jetzt einen Doppelklick auf die Funktion `$length` in der *Geometrie* Gruppe und fügen Sie sie in die Ausdruck Box des Feldrechners ein.
6. Vervollständigen Sie den Ausdruck indem Sie `/1000` im Feldrechnerausdrucksfenster und klicken Sie [OK].
7. Sie können jetzt eine neue Spalte `laenge` in der Attributtabelle finden.

### 12.5.8 Arbeiten mit nicht räumlichen Attributtabellen

Mit QGIS können Sie auch nicht-räumliche Tabellen laden. Dies beinhaltet derzeit Tabellen die von OGR und Delimited Text, sowie vom PostgreSQL, MSSQL and Oracle Provider unterstützt werden. Die Tabellen können zum Nachschlagen benutzt werden oder nur um allgemein zu suchen und zu bearbeiten anhand der Tabellenansicht. Wenn Sie die Tabelle laden sehen Sie dies in der Legende. Sie kann mit dem  Attributtabelle öffnen Werkzeug geöffnet werden und ist dann editierbar wie jeder andere Attributtabelle.

Sie können zum Beispiel Spalten von nicht-räumlichen Tabellen verwenden um Attributwerte oder eine Spanne von Werten, die erlaubt ist, in einen bestimmten Vektorlayer während der Bearbeitung hinzugefügt zu werden definieren. Sehen Sie sich das Bearbeitungselement genauer im Abschnitt *Menü Felder* an, um mehr zu erfahren.

### 12.5.9 Bedingte Formatierungsregeln für Tabellenzellen

Sie können das Bedingte Formatierung Bedienfeld aktivieren, indem Sie auf  oben rechts des Attributfensters in der Tabellenansicht klicken (nicht verfügbar in der Formularansicht).

Das neue Bedienfeld ermöglicht es dem Benutzer neue Regeln zum bedingten Formatieren von Feldern hinzuzufügen oder ganze Reihen im Bezug auf den Ausdruck des Felds. Neue Regeln öffnet ein Formular in dem Sie einstellen können:

- den Namen der Regel,
- eine Bedingung aus dem Ausdrucksfenster,
- eine voreingestellte Formatierung
- einige andere Parameter um die Formatierung zu verbessern oder ändern:
  - Hintergrund- und Textfarbe,
  - Icons benutzen,
  - fett, kursiv, unterstrichen oder durchgestrichen,
  - Textfeld,
  - Schriftart.

### 12.5.10 Ein-Zu-Mehrere-Beziehungen erstellen

Beziehungen sind eine Technik, die oft in Datenbanken zum Einsatz kommen. Das Konzept ist dass Objekte (Zeilen) verschiedener Layer (Tabellen) zueinander gehören können.

Als Beispiel nehmen wir einen Layer mit allen Regionen von Alaska (Polygon) in dem einige Attribute über den Namen und den Regionstyp sowie eine eindeutige ID (die als Primärschlüssel eingesetzt wird) vorhanden sind.

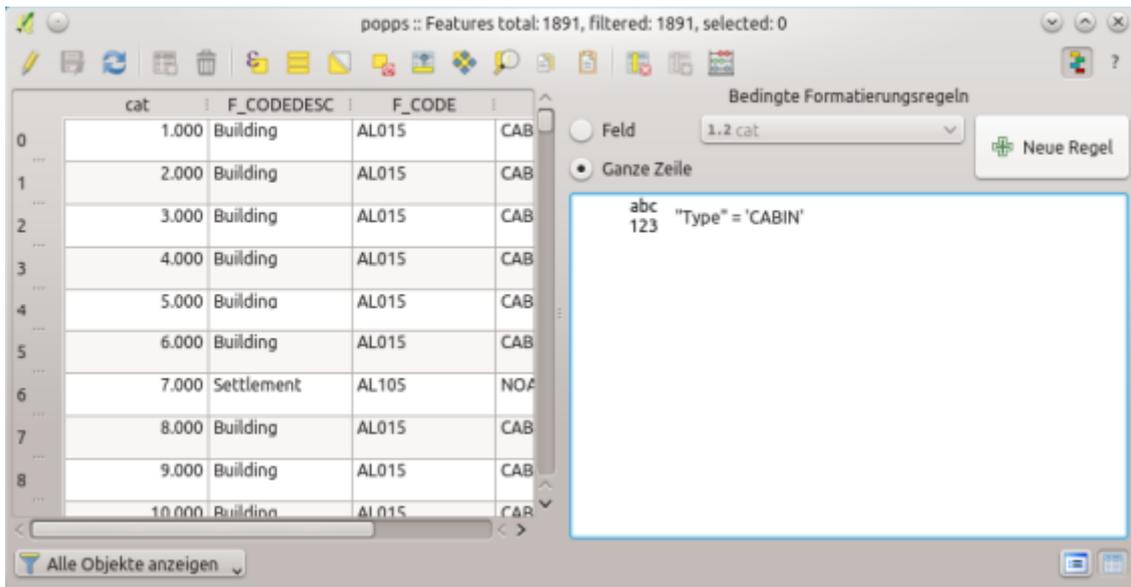


Figure 12.62: Bedingte Formatierungsregeln für Attributtabelle

### Fremdschlüssel

Dann erhalten Sie einen anderen Punktlayer oder Tabelle mit Informationen über Flughäfen die in den Regionen liegen und wollen diese ebenfalls im Auge behalten. Wenn Sie diese dem Regionen Layer hinzufügen wollen müssen Sie eine Eine-Zu-Mehrere-Beziehung anhand von Fremdschlüsseln erstellen weil es in den meisten Regionen mehrere Flughäfen gibt.

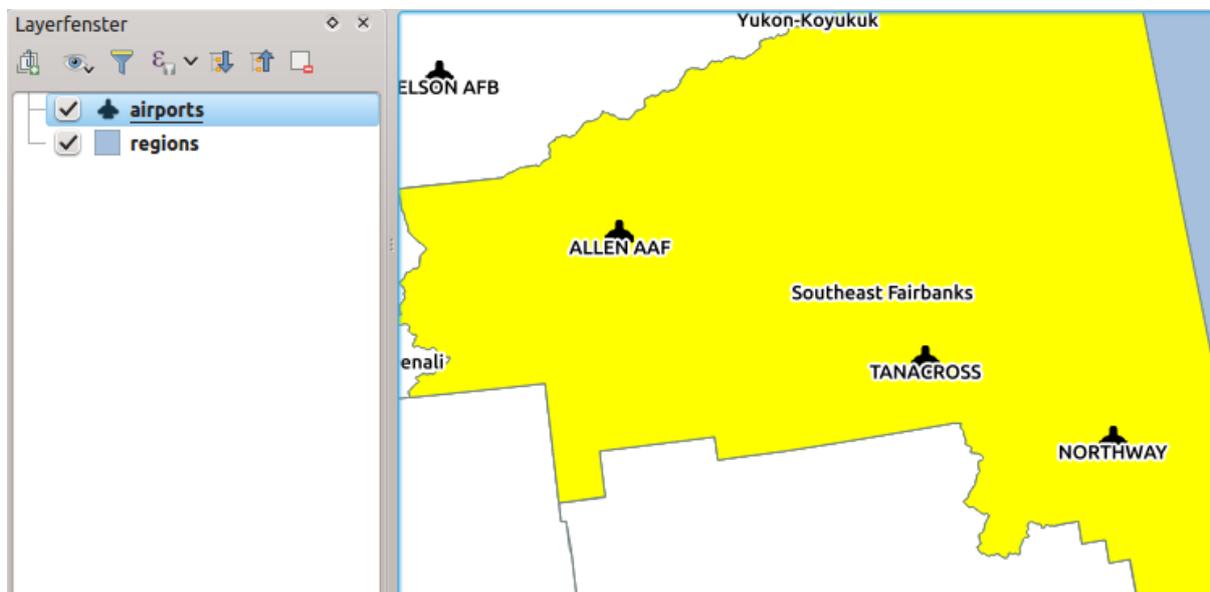


Figure 12.63: Die Region Alaska mit Flughäfen

Zusätzlich zu den bereits bestehenden Attributen in der Airport Attributtabelle wird ein anderes Feld `fk_region` das als Fremdschlüssel verwendet werden soll, eingefügt (wenn Sie eine Datenbank verwenden würden Sie wahrscheinlich dafür einen Constraint definieren).

Dieses Feld `fk_region` enthält immer eine ID einer Region. Man kann es als Zeiger zu der Region, zu der es gehört, betrachten. Und sie können eine benutzerdefinierte Eingabemaske erstellen wobei QGIS sich um das Einrichten kümmert. Es funktioniert mit verschiedenen Anbietern (so dass sie es mit Shape- und CSV-Dateien benutzen können) und alles was Sie tun müssen ist QGIS die Beziehung zwischen Ihren Tabellen mitzuteilen.

## Layer

QGIS unterscheidet nicht zwischen einer Tabelle und einem Vektorlayer. Grundsätzlich gesehen ist ein Vektorlayer eine Tabelle mit einer Geometrie. Sie können Ihre Tabelle also als Vektorlayer einfügen. Zu Demonstrationszwecken können Sie die 'region' Shapedatei (mit Geometrien) und die 'airport' CSV-Tabelle (ohne Geometrien) und einen Fremdschlüssel (fk\_region) zu dem Layer 'region' laden (eine typische Ein-Zu-Mehrere Beziehung).

### Definition (Relation Manager)

Das erste was wir machen müssen ist QGIS über die Beziehungen zwischen den Layern wissen lassen. Dies wird in *Einstellungen* → *Projekteigenschaften* gemacht. Öffnen Sie das *Beziehungen* Menü und klicken Sie auf *Beziehung hinzufügen*.

- **Name** wird als Titel verwendet. Es sollte eine lesbare Zeichenfolge sein, die beschreibt, wofür die Beziehung verwendet werden soll. Wir werden ihn in diesem Fall einfach "Airports" nennen.
- **Referenzierender Layer** ist der in dem der Fremdschlüssel steht. In diesem Fall ist dies der 'airports' Layer.
- **Referenzierendes Feld** zeigt an welches Feld auf den anderen Layer zeigt, also ist dies in diesem Fall fk\_region
- **Referenzierter Layer** ist der mit dem Primärschlüssel, auf den gezeigt wird, also ist dies in diesem Fall der 'regions' Layer
- **Referenziertes Feld** ist der Primärschlüssel des referenzierten Layers, also die ID.
- **ID** wird für interne Zwecke benutzt und muss eindeutig sein. Sie brauchen es vielleicht um benutzerdefinierte Eingabemasken zu erstellen sobald dies unterstützt wird. Wenn Sie es leer lassen wird eines für Sie erstellt aber Sie können auch selber eine zuweisen die einfacher zu handhaben ist.

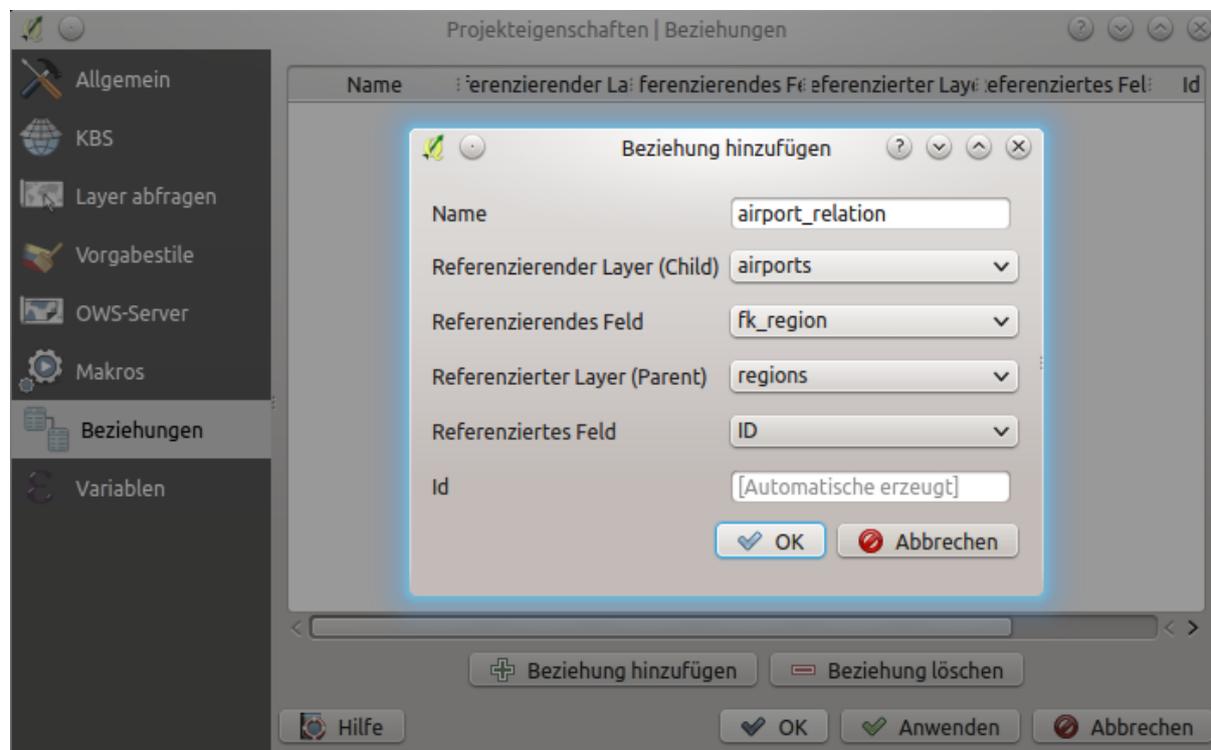


Figure 12.64: Relation Manager

## Formulare

Jetzt wo QGIS von der Beziehung weiss wird es dazu benutzt das Formular das es erstellt zu verbessern. Da wir die Standard Formular Methode (autogenerated) nicht verändert haben, wird es Ihrem Formular einfach ein neues Bearbeitungselement hinzufügen. Also lassen Sie uns einen Layer 'region' in der Legende auswählen und das Objekte abfragen Werkzeug benutzen. Abhängig von Ihren Einstellungen öffnet sich das Formular entweder direkt oder Sie müssen den Identifizieren Dialog unter Aktionen öffnen.

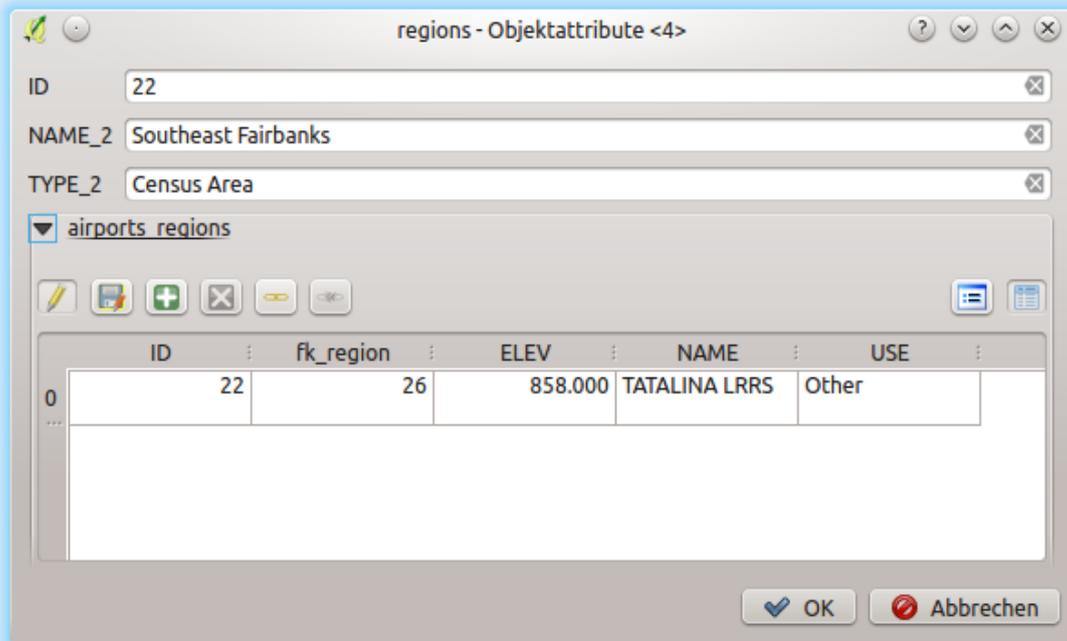


Figure 12.65: identifizierungsergebnis Dialog von regions mit Beziehung zu airports

Wie Sie sehen können werden die dieser bestimmten region zugeordneten airports alle in einer Tabelle gezeigt. Und es können außerdem einige Knöpfe benutzt werden. Lassen Sie uns einen kurzen Blick darauf werfen

- Der  Knopf ist zum Umschalten des Bearbeitungsmodus da. Seien Sie sich dessen bewusst dass es den Bearbeitungsmodus des 'airport' Layers umschaltet, trotzdem wir uns im Objektformular eines Objektes aus dem 'region' Layer befinden. Die Tabelle jedoch stellt Objekte des 'airport' Layer dar.
- Der  Knopf wird dem 'airport' Layer ein neues Objekt hinzufügen. Und es wird den neuen airport der aktuellen region standardmäßig zuordnen.
- Der  Knopf löscht den ausgewählten airport dauerhaft.
- Das  Symbol öffnet einen neuen Dialog in dem Sie jeden vorhandenen 'airport' auswählen können was dann der aktuellen 'region' zugewiesen wird. Dies kann nützlich sein wenn Sie den 'airport' aus Versehen in der falschen 'region' erstellt haben.
- Das  Symbol hebt die Verbindung zwischen dem ausgewählten 'airport' und der aktuellen 'region' wieder auf so dass dieser auf wirksame Art und Weise nicht mehr zugewiesen ist (der Fremdschlüssel wird auf NULL gesetzt).
- Die zwei Knöpfe rechts wechseln zwischen Tabellenansicht und Formularansicht wobei Sie bei der letzten Einstellung alle 'airports' in ihrer jeweiligen Form sehen können.

Wenn Sie an der 'airport' Tabelle arbeiten steht ein neuer Typ von Bearbeitungselement zur Verfügung, mit dem Sie das Objektformular der referenzierten 'region' in das Objektformular der 'airports' einbetten können. Es kann verwendet werden wenn Sie die Layereigenschaften der 'airports' Tabelle öffnen, zum *Felder* Menü wechseln und den Typ des Bearbeitungselements des Fremdschlüssels 'fk\_region' auf Beziehungsreferenz ändern.

Wenn Sie jetzt einen Blick auf den Objektdialog werfen werden Sie sehen dass das Formular der 'region' in das 'airports' Formular eingebettet ist und sogar eine Kombobox vorhanden ist mit dem der aktuelle 'airport' zu einer anderen 'region' zugeordnet werden kann.

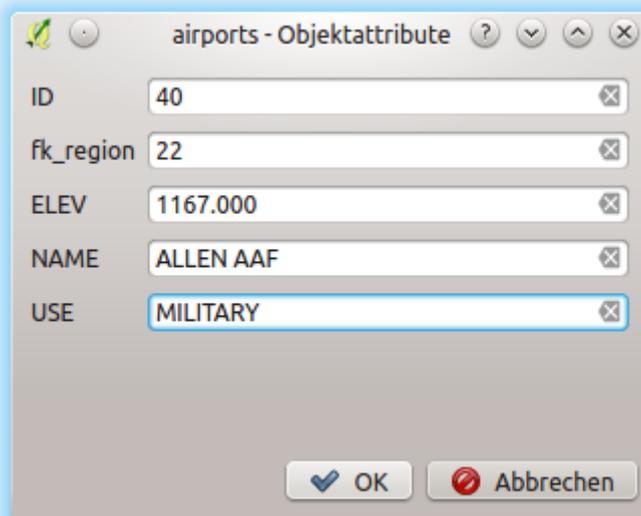


Figure 12.66: Objekte abfragen Dialog von 'airport' mit Beziehung zu 'regions'

## 12.6 Editierfunktionen

QGIS unterstützt vielfältige Möglichkeiten OGR, SpatiaLite, PostGIS, MSSQL Spatial und Oracle Spatial Vektorlayer und -tabellen zu editieren.

---

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

---

### **Tipp: Zeitgleiches Editieren**

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

---

### 12.6.1 Einstellen der Fangtoleranz und des Suchradius

Für eine optimale und präzise Bearbeitung der Vektorlayer Geometrien, müssen wir für Objektknoten einen entsprechenden Wert von Fangtoleranz und den Suchradius einzustellen.

## Fangtoleranz

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

1. Eine globale, projektweite Fangtoleranz kann definiert werden indem Sie *Einstellungen* →  *Optionen* auswählen. Im Menü *Digitalisierung* können Sie zwischen ‘zum Stützpunkt’, ‘zum Segment’ oder ‘Zum Stützpunkt und Segment’ als Standard Fangmodus wählen. Sie können auch eine Voreingestellte Fangtoleranz und einen Suchradius für die Stützpunktbearbeitung definieren. Die Toleranz kann entweder in Karteneinheiten oder in Pixeln eingestellt werden. Der Vorteil wenn man Pixel wählt ist dass die Fangtoleranz sich nicht nach Zoomoperationen verändert. In unserem kleinen Digitalisierungsprojekt (Arbeiten mit dem Alaskadatensatz) definieren wir die Fangtoleranz in Fuß. Ihre Ergebnisse können variieren etwas in der Größenordnung von 300 ft bei einem Maßstab von 1:10000 sollte eine hinreichende Einstellung sein.
2. Eine layerbezogene Fangtoleranz, die die globale Fangtoleranz Optionen überschreibt, kann unter *Einstellungen* → (oder *Datei* →) *Fangoptionen ...* um den Fangmodus und die Fangtoleranz auf Layerbasis zu ermöglichen und anzupassen definiert werden (siehe [figure\\_edit\\_1](#)). Der Dialog bietet drei verschiedene Modi, um die zu fangenden Layer auszuwählen:
  - *Aktueller Layer*: nur der aktuelle Layer wird genutzt, eine praktische Möglichkeit die Topologie abzusichern, während der Layer bearbeitet wird
  - *Alle Layer*: eine schnelle und einfache Einstellung für alle sichtbaren Layer in dem Projekt, sodass der Zeiger alle Ecken und/oder Segmente fängt. In den meisten Fällen reicht es aus, diesen Fangmodus zu verwenden.
  - *Erweitert*: Wenn Sie einen Layer bearbeiten wollen und dass seine Stützpunkte zu einem anderen Layer snappen sollen, dann aktivieren Sie das Fangen nur auf den zu snappenden Layer und verringern Sie die globale Fangtoleranz auf einen kleineren Wert. Darüberhinaus wird das Fangen nicht mit einem Layer funktionieren der nicht im Fangoptionen Dialog aktiviert ist, was unabhängig von der globalen Fangtoleranz funktioniert. Vergewissern Sie sich also dass das Kontrollkästchen für die Layer auf die Sie snappen wollen aktiviert ist.



Figure 12.67: Das Bearbeiten von Snappingoptionen auf Layerbasis (Fortgeschrittener Modus)

### Tipp: Steuern Sie die Liste der zu fangenden Layer

Der Dialog *Fangoptionen* ist standardmäßig mit Parametern bevölkert (Modus, Toleranz, Einheiten) die in dem Reiter *Digitalisierung* einzustellen sind. Um zu vermeiden, dass Layer standardmäßig überprüft werden im **Erweiterten** Modus und daher fangbar eingestellt sind, setzen Sie den *Standard Fangmodus* auf *Aus*.

Die Fangtoleranz kann in *Pixeln* oder *Karteneinheiten* (die Einheit der Kartenansicht) eingestellt werden. Während dem **Erweiterten** Layer Auswahlmodus, möglich ist eine Fangtoleranz zu nutzen die sich auf die

Layereinheiten bezieht, die Einheiten des reprojizierten Layers, wenn 'on-the-fly' Transformation aktiviert ist.

### Suchradius

Der Suchradius ist der Abstand, den QGIS verwendet, um nach dem nächsten Stützpunkt den Sie versuchen zu verschieben, wenn Sie auf die Karte klicken zu suchen. Wenn Sie sich nicht innerhalb des Suchradius befinden wird QGIS keinen Stützpunkt für das Bearbeiten finden und auswählen. Die Fangtoleranz und der Suchradius werden in Karteneinheiten oder Pixeln eingestellt so dass Sie vielleicht experimentieren müssen um Sie passend einzustellen. Wenn Sie eine zu große Toleranz angeben snappt QGIS zum falschen Stützpunkt, besonders wenn Sie es mit einer großen Anzahl von Stützpunkten in kurzer Distanz zu tun haben. Stellen Sie den Suchradius zu klein ein wird nichts zum Verschieben gefunden.

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

## 12.6.2 Topologisches Editieren

Abgesehen von der Einstellung des layerbasierten Fangmodus können im Menü *Einstellungen* → *Fangoptionen...* (oder *Datei* → *Fangoptionen*) auch topologische Funktionen aktiviert werden. Hier können Sie  *Topologische Bearbeitung an* definieren und/oder für Polygonlayer können Sie die Spalte  *Überschn. verm.* aktivieren.

### Topologisches Editieren ermöglichen

Die Option  *Topologische Bearbeitung an* dient dem Bearbeiten und Aufrechterhalten von gemeinsamen Grenzen in Objektmosaiken. QGIS 'erkennt' gemeinsame Grenzen in Objektmosaiken so, dass Sie einfach den Stützpunkt einmal verschieben müssen und QGIS dann die Aufgabe übernimmt die benachbarten Objekte zu updaten.

### Überschneidung neuer Polygone vermeiden

Die zweite topologische Option genannt  *Überschneidungen vermeiden* verhindert ein Zeichnen von Objekten über ein existierendes. Es dient dazu aneinanderhängende Polygone schneller zu digitalisieren. Wenn Sie bereits ein Polygon erstellt haben ist es mit dieser Option möglich das zweite zu digitalisieren, so dass beide sich überschneiden und QGIS schneidet dann das zweite Polygon gemäß der gemeinsamen Grenze aus. Der Vorteil ist dass Sie nicht alle Stützpunkte der gemeinsamen Grenze digitalisieren müssen.

---

**Bemerkung:** Wenn die neue Geometrie vollständig durch bestehende abgedeckt ist, wird sie gelöscht und die neue Funktion wird keine Geometrie haben, wenn vom Anbieter erlaubt, ansonsten werden gespeicherte Änderungen eine QGIS Pop-up Fehlermeldung erzeugen.

---

#### **Warnung:** *Überschneidungen vermeiden* Option Vorsichtig nutzen

Da die Option Geometrien jedes überschneidenden Objekt jedes Polygonlayers schneidet oder löscht, vergessen Sie nicht, diese Option bei Nichtbenutzung zu deaktivieren, andererseits können Sie unerwartete Geometrien erhalten.

### 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.

## Geometrieprüfung

Ein Kern-Plugin, das dem Anwender hilft, Geometrieungültigkeiten zu finden. Weitere Informationen über diese Plugin erhalten Sie unter *Geometrieprüfung Plugin*.

### 12.6.3 Einen vorhandenen Layer editieren

Standardmäßig lädt QGIS Vektorlayer im 'read-only' Modus, um ungewolltes Editieren zu verhindern wenn Sie versehentlich die Maus klicken. Ansonsten können aber alle Ebenen editiert werden, wenn es der Datenanbieter erlaubt bzw. die Rechte entsprechend gesetzt sind.

Im Allgemeinen werden die Werkzeuge zum Bearbeiten von Vektorlayern in eine Digitalisierung und eine Erweiterte Digitalisierung Werkzeugleiste aufgeteilt, wie in Abschnitt *Erweiterte Digitalisierung* beschrieben. Sie können beides unter *Einstellungen* → *Werkzeuge* → auswählen oder abwählen. Wenn Sie die grundlegenden digitizing tools verwenden können Sie die folgenden Funktionen ausführen:

Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Aktuelle Änderungen		Bearbeitungsstatus umschalten
	Objekt hinzufügen: Punkt hinzufügen		Objekt hinzufügen: Linie hinzufügen
	Objekt hinzufügen: Polygon hinzufügen		Objekt(e) verschieben
	Kreisbogen hinzufügen		Kreisbogen über Radius hinzufügen
	Knotenwerkzeug		Ausgewähltes Löschen
	Ausgewählte Objekte ausschneiden		Objekte kopieren
	Objekte einfügen		Layeränderungen speichern

Tabelle Bearbeiten: Funktionen der Werkzeugleiste Digitalisierung

Beachten Sie, dass Sie während der Nutzung des Digitalisierungswerkzeugs, weiterhin in dem Kartenfenster *zoomen oder ziehen* können, ohne den Fokus auf das Werkzeug zu verlieren.

Alle Bearbeitungssessions beginnen mit dem Aktivieren der Funktion  *Bearbeitungsstatus umschalten*, die Sie im Kontextmenü eines gegebenen Layers, in dem Dialog der Attributtabelle, der Digitalisierungswerkzeugleiste oder dem Menü *Bearbeiten* finden.

Sobald der Layer im Bearbeitungsmodus ist, werden zusätzliche Werkzeuge verfügbar und Markierungen an den Eckpunkten aller Objekte erscheinen, bis Sie die *Markierungen nur für gewählte Objekte anzeigen* Option unter *Einstellungen* → *Optionen...* → *Digitalisierung* aktiviert haben.

#### Tipp: Regelmäßiges Sichern der Daten

Denken Sie daran  *Layeränderungen* regelmäßig zu speichern. Dies überprüft auch dass Ihre Datenquelle alle Änderungen akzeptiert.

### Objekte digitalisieren

Danach können Sie mit den Icons  *Objekt hinzufügen*,  *Objekt hinzufügen* oder  *Objekt hinzufügen* in der Werkzeugleiste neue Objekte (Punkte, Linien und Polygone) in dem aktuellen Layer hinzufügen.

Die nächsten Knöpfe  *Add circular string* oder  *Add circular string by radius* erlaubt Benutzern, Linien- oder Polygon-Features mit einer kreisförmigen Geometrie hinzuzufügen.

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

Für lineare oder gebogene Geometrien, halten Sie die linke Maustaste für jeden weiteren Punkt den Sie erfassen oder verwenden wollen oder nutzen Sie *automatische Verfolgung*, um die Digitalisierung zu beschleunigen. Sie können zwischen linearen *Objekt hinzufügen* und gebogenen *Add circular string...* hin und her schalten, um Geometrien zu erzeugen. Drücken Sie die *Entfernen* oder *Rücktaste*, um zum letzten Knoten zurückzukehren. Wenn Sie fertig sind, rechtsklicken Sie irgendwo in dem Kartenfenster und bestätigen Sie.

**Bemerkung: Gebogene Geometrien sind als solche nur in kompatiblen Datenanbieter gespeichert**

Obwohl QGIS es ermöglicht innerhalb jedes editierbaren Dateiformats gebogene Geometrien zu digitalisieren, müssen Sie einen Datenanbieter nutzen (z. B. PostGIS, GML oder WFS) der gebogene Objekte gespeichert als gebogene Geometrien speichert, ansonsten werden sie als kreisförmige segmentiert,

**Tipp: Das Digitalisierungsgummiband anpassen**

Während dem Erfassen von Polygonen, kann das voreingestellte rote Band unterliegende Objekte oder Orte verdecken, um einen Punkt zu erfassen. Dies kann durch Einstellen einer geringeren Opazität (oder Alpha-Kanal) des Bands ausgebessert werden *Farbe füllen* im Menü *Einstellungen* → *Optionen* → *Digitalisierung*. Sie können auch die Verwendung des Gummibands vermeiden *Don't update rubber band during node editing*.

Das Attribute Fenster wird erscheinen in dem Sie Informationen für das neue Objekt eingeben können. *Figure\_edit\_2* zeigt die Eingabe von Attributen für einen fiktiven neuen Fluss in Alaska. In dem Menü *Digitalisierung* unter *Einstellungen* → *Optionen* können Sie auch folgende aktivieren:

- *Attributeingabeformular bei der Objekteerstellung unterdrücken* um das Öffnen des Formulars zu vermeiden
- oder  *Letzte Attributwerteingaben wiederverwenden* um Felder beim Öffnen automatisch gefüllt zu haben und nur ändernde Werte zu korrigieren.

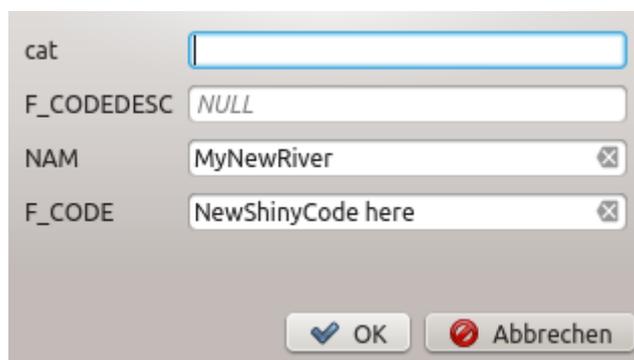


Figure 12.68: Der Attributwertedialog nach dem Digitalisieren eines neuen Vektorobjekts

Mit dem  Objekt(e) verschieben Icon in der Werkzeugleiste können Sie bestehende Objekte verschieben.

**Knotenwerkzeug**

Für Shapedatei basierte oder MapInfo Layer genauso wie für SpatialLite, PostgreSQL/Post GIS, MSSQL Spatial und Oracle Spatial Tabellen stellt das  Knotenwerkzeug Bearbeitungsmöglichkeiten für Stützpunkte ähnlich wie CAD Programme zur Verfügung. Es ist möglich einfach mehrere Stützpunkte auf einmal auszuwählen und diese zu verschieben, hinzuzufügen und alle zusammen zu löschen. Das Knotenwerkzeug funktioniert auch mit angeschalteter 'Spontan' Reprojektion und unterstützt die topologische Bearbeitungsfunktion. Dieses Werkzeug ist, anders als andere Werkzeuge in QGIS, nachhaltig, so dass wenn eine Operation durchgeführt wird die Auswahl für dieses Objekt und Werkzeug aktiv bleibt.

Es ist wichtig die Eigenschaften unter menuselection:*Einstellungen* →  *Optionen* → *Digitalisierung* → *Suchradius*:  auf eine Zahl größer als Null einzustellen. Andernfalls ist QGIS nicht in der Lage mitzuteilen welcher Stützpunkt bearbeitet werden soll und wird einen Warnhinweis zeigen.

---

### Tipp: Stützpunktmarken

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

---

### Eine einfache Übung

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

- **Stützpunkte auswählen:** Sie können Stützpunkte auswählen indem Sie nacheinander darauf klicken, indem Sie auf eine Ecke klicken um die Stützpunkte an beiden Ecken auszuwählen oder indem Sie ein Rechteck um einige Stützpunkte klicken und ziehen. Wenn ein Stützpunkt ausgewählt ist ändert sich die Farbe zu blau. Um der aktuellen Auswahl mehr Stützpunkte hinzuzufügen halten Sie die `Strg` Taste beim Klicken gedrückt. Halten Sie `Strg` gedrückt, wenn Sie Klicken um den Auswahlstatus der Stützpunkte umzuschalten (Stützpunkte die gerade nicht selektiert sind werden wie immer ausgewählt, aber auch Stützpunkte die schon ausgewählt sind werden deselektiert).
- **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.
- **Stützpunkte löschen:** Wählen Sie die Stützpunkte und klicken Sie die *Entfernen* Taste. Das Löschen aller Stützpunkte erzeugt, wenn mit der Datenquelle kompatibel, eine Geometrieloses Objekt. Beachten Sie, dass das nicht das gesamte Objekt löscht, sondern nur den Geometrieteil; um ein vollständiges Objekt zu löschen müssen Sie das  *Ausgewähltes löschen* Werkzeug benutzen.
- **Stützpunkte verschieben:** Wählen Sie alle Stützpunkte aus, die verschoben werden sollen. Alle ausgewählten Stützpunkte werden in dieselbe Richtung wie der Mauszeiger verschoben. Wenn eine Fangtoleranz eingestellt ist, können die Stützpunkte zu dem nächstgelegenen Stützpunkt oder Segment snappen.

Jede Veränderung die mit dem *Knotenwerkzeug* gemacht wurde ist als separater Eintrag im *Rückgängig* Dialog eingetragen. Beachten Sie dass alle Operationen topologisches Bearbeiten unterstützen wenn dies eingeschaltet ist. Spontanreprojektion wird auch unterstützt und das *Knotenwerkzeug* erstellt Tooltips um einen Stützpunkt ausfindig zu machen wenn man mit dem Mauszeiger darübergeht.

---

### Tipp: Objekte genau verschieben

Das  *Objekt bewegen* Werkzeug erlaubt derzeit kein Fangen von Objekten während der Bewegung. Mit dem  *Knotenwerkzeug*, können Sie ALLE Stützpunkte des Objekts wählen, klicken Sie auf einen Stützpunkt, ziehen und fangen Sie ihn zum Zielstützpunkt: das gesamte Objekt wird bewegt und zu einem anderen Objekt gesnappt.

---

### Die Stützpunktbearbeitung

Durch Aktivieren des *Knotenwerkzeug* auf ein Objekt, wird durch QGIS die *Stützpunktbearbeitung* geöffnet mit einer Liste aller Stützpunkte des Objekts und seinen X-,Y- (Z-, M- falls zutreffend) Koordinaten und R (für den Radius, bei Kreisgeometrie). Wählen Sie einfach die entsprechenden Knoten in dem Kartenfenster und umgekehrt eine Zeile in der Tabelle. Ändern Sie einfach eine Koordinate in der Tabelle und der Stützpunkt wird aktualisiert. Sie können ebenso mehrere Reihen auswählen und diese löschen.

### Objekte ausschneiden, kopieren und einfügen

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

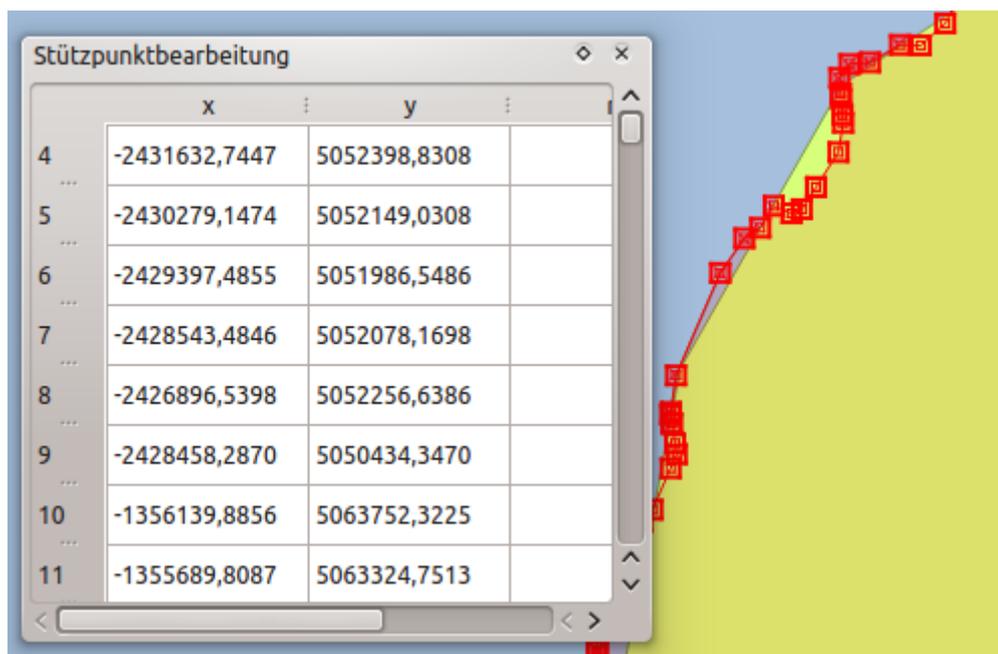


Figure 12.69: Stützpunktbearbeitungsbedienfeld mit ausgewählten Knoten

ers auf den Knopf  Bearbeitungsstatus umschalten klicken.

### **Tipp: Polygone in Linien und umgekehrt transformieren mit copy/paste**

Kopieren Sie ein Linienobjekt und fügen Sie ihn in ein Polygonlayer ein: QGIS fügt ihn in den Ziellayer dessen Begrenzung am nächsten der Geometrie des Linienobjekts entspricht. Dies ist ein einfacher Weg, um verschiedene Geometrien der selben Daten zu erzeugen.

Objekte können an externe Anwendungen als Text abgelegt werden. Dabei werden die Objekte im CSV-Format dargestellt und die Geometriedaten im OGC Well-Know Text (WKT) Format. WKT-Objekte außerhalb von QGIS können ebenso auf einen Layer innerhalb von QGIS eingefügt werden.

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

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.  Objekte über Fläche oder Einzelklick wählen um Objekte aus dessen Quelllayer zu wählen
6. Klicken Sie auf das Icon  Objekte kopieren
7. Stellen Sie das 'Ziel' aktiv, indem Sie es in der Legende anklicken
8. Klicken Sie auf das Icon  Objekte einfügen
9. Beenden Sie den Bearbeitungsstatus für beide Layer und speichern Sie das Ergebnis ab

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

---

**Bemerkung: Deckungsgleichheit eingefügter Objekte**

Wenn Ihre Quell- und Ziellayer die gleiche Projektion verwenden dann haben die eingefügten Objekte die identische Geometrie wie der Quelllayer. Wenn der Ziellayer jedoch eine andere Projektion hat dann kann QGIS nicht garantieren dass die Geometrie identisch ist. Dies ist einfach aus dem Grund so, dass sich kleine Rundungsfehler ergeben wenn zwischen Projektionen konvertiert wird.

---

**Tipp: Zeichenketten Attribut in ein anderes kopieren**

Wenn Sie eine neue Spalte in die Attributtabelle mit dem Typ 'string' erstellt haben und die Werte von einer anderen Attributspalte einfügen, die eine größere Länge als die Länge der Spaltengröße hat, wird diese auf den gleichen Betrag verlängert werden. Dies ist so, weil der GDAL Shapedatei Driver beginnend ab GDAL/OGR 1.10 String und Integer Fehler auto-erkennt und die Felder auf die benötigte Länge der eingefügten Daten anpasst.

---

### Ausgewählte Objekte löschen

Wenn Sie ein gesamtes Objekt (Attribut und Geometrie) löschen wollen, können Sie das tun, indem Sie zunächst die Geometrie der  Objekte über Fläche oder Einzelklick wählen auswählen. Die Auswahl kann auch über die Attributtabelle erfolgen. Sobald Sie die Auswahl festgelegt haben, drücken Sie **:knd:'Entfernen'** oder Rücktaste oder nutzen Sie  Ausgewähltes löschen um Objekte zu löschen. Mehrfachauswahlen können ebenso auf einmal gelöscht werden.

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

### Änderungen speichern

Wenn ein Layer im Bearbeitungsmodus ist behält QGIS alle Änderungen im Speicher. Aus diesem Grund werden diese nicht umgehend der Datenquelle oder -platte übermittelt. Wenn Sie Bearbeitungen in dem aktuellen Layer speichern wollen aber mit dem Bearbeiten fortfahren wollen ohne den Bearbeitungsmodus verlassen zu wollen können Sie den  Layeränderungen speichern Knopf klicken. Wenn Sie den Editiermodus mit  Bearbeitungsstatus umschalten ausschalten wollen werden Sie ebenfalls gefragt ob Sie Ihre Änderungen speichern oder verwerfen wollen.

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

---

**Tipp: Datenintegrität**

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

### Mehrere Layer auf einmal speichern

Mit dieser neuen Funktion können Sie mehrere Layer digitalisieren. Wählen Sie  *Layeränderungen speichern* um alle Änderungen, die Sie in mehreren Layern gemacht haben, zu speichern. Sie haben auch die Möglichkeit  *Verwerfen für gewählte Layer* zu benutzen so dass die Digitalisierung für alle selektierten Layer rückgängig gemacht werden kann. Wenn Sie das Bearbeiten der selektierten Layer beenden wollen kann man das einfach mit der Funktion  *Abbruch für gewählte Layer* erreichen.

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

## 12.6.4 Erweiterte Digitalisierung

Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Erweiterte Digitalisierungswerkzeuge einschalten		Spurverfolgung einschalten
	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

Mit dem  *Rückgängig* und  *Wiederholen* Werkzeug können Sie Vektorbearbeitungsoperationen rückgängig machen oder wiederholen. Es gibt auch ein andockbares Bedienfeld das alle Operationen in der Rücknahme/Wiederholung History zeigt (siehe [Figure\\_edit\\_4](#)). Dieses Bedienfeld wird nicht standardmäßig angezeigt; es kann angezeigt werden indem man auf die Werkzeugleiste klickt und das Rücknahme/Wiederholung Kontrollkästchen aktiviert. Rücknahme/Wiederholung ist auch dann noch aktiv wenn das Bedienfeld nicht angezeigt wird.

Wenn Rückgängig oder `Strg+z` (oder:kbd:Cmd+z) gedrückt wird wird der Status aller Objekte und Attribute auf den Status bevor die zurückgenommene Aktion durchgeführt wurde zurückgesetzt. Änderungen die keine normalen Vektorbearbeitungsoperationen sind (z.B. Änderungen die durch ein Plugin durchgeführt werden) können oder können nicht rückgängig gemacht werden. Dies hängt davon ab wie die Änderungen durchgeführt werden.

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

Verwenden Sie  *Objekt(e) drehen* um ein oder mehrere ausgewählte Objekte in der Kartenansicht zu drehen. Sie müssen erst das Objekt auswählen und dann das  *Objekt(e) drehen* Icon drücken. Klicken Sie entweder auf der

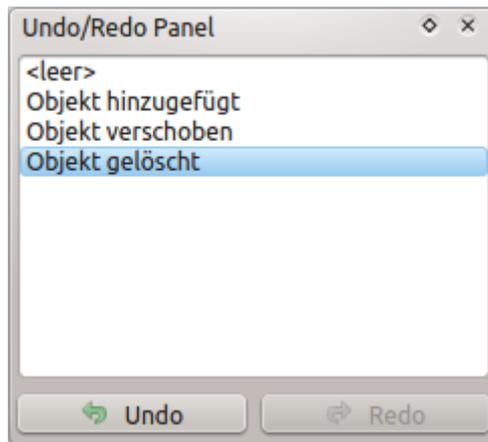


Figure 12.70: Rückgängig und Wiederholen von Digitalisierschritten

Karte das Drehung-Symbol oder geben Sie einen Winkel in dem Benutzerinterface ein. Wenn Sie mehrere Objekte drehen möchten, müssen sie diese zuerst auswählen.

Wenn Sie die Kartenwerkzeuge mit ausgewählten Objekten aktivieren, erscheinen ihre Schwerpunkte und wird der Drehankerpunkt sein. Wenn Sie den Drehankerpunkt bewegen möchten, halten Sie `Strg` und klicken Sie auf die Karte um diesen zu platzieren.

Wenn Sie `Shift` vor dem Klick auf die Karte halten, wird die Drehung in 45 Grad Schritten erfolgen, was anschließend in dem Benutzerinterface-Widget bearbeitet werden kann.

Zum Abbrechen der Objektdrehung, müssen Sie auf das  Objekt(e) drehen Icon klicken.

### Objekt vereinfachen

Das  Objekte vereinfachen Werkzeug erlaubt Ihnen die Anzahl der Ecken eines Objekts, so lange die Geometrie gültig bleibt, zu reduzieren. Mit dem Werkzeug können Sie einfach viele Objekte auf einmal oder mehrteilige Objekte vereinfachen.

Zuerst, klicken Sie auf das Objekt oder ziehen Sie ein Rechteck über das Objekt. Ein Dialog öffnet sich, dort können Sie die Toleranz in Karteneinheiten, Layereinheiten oder Pixeln und eine Farbe und eine vereinfachte Kopie des Objekts, mit der gegebenen Toleranz, einstellen und es erscheint über dem eigentlichen Objekt. QGIS berechnet die Menge von Eckpunkten, die gelöscht werden können, während die Geometrie beibehalten wird. Je höher die Toleranz ist, desto mehr Eckpunkte können gelöscht werden. Wenn die erwartete Geometrie Ihren Bedürfnissen entspricht, klicken Sie einfach **[OK]**. Die genutzte Toleranz wird bei Beendigung des Projekts oder dem Verlassen des Editiermodi gespeichert. So können Sie einfach zur selben Toleranz zurückkehren, wenn Sie das nächste Mal Objekte vereinfachen.

Zum Abbrechen der Objektvereinfachung, müssen Sie auf das  Objekt(e) vereinfachen Icon klicken.

---

**Bemerkung:** im Gegensatz zur Objektvereinfachung im Menü *Einstellungen* → *Optionen* → *Darstellung*, welches die Geometrie nur zur Darstellung vereinfacht, bearbeitet das  Objekt(e) vereinfachen Werkzeug die Geometrie in der Datenquelle.

---

### Teil hinzufügen

Sie können zu einem ausgewählten Objekt einen  Teil hinzufügen, das erzeugt Multipunkt, Multilinie oder Multipolygon Objekte. Der neue Teil muss außerhalb eines existierenden digitalisiert werden.

Der  Teil hinzufügen Knopf kann ebenfalls benutzt werden, um eine Geometrie zu einem Geometrielosen Objekt hinzuzufügen. Zuerst, wählen Sie das Objekt in der Attributtabelle und digitalisieren Sie eine neue Geometrie mit dem Teil hinzufügen Werkzeug.

### Teil löschen

Mit dem  Teil löschen Werkzeug können Teile eines Multi-Feature Objektes gelöscht werden (z.B. ein Polygon von einem Multipolygon Objekt löschen). Das Werkzeug funktioniert mit allen Multi-Feature Geometrien Punkte, Linien und Polygone. Weiterhin kann es verwendet werden, um vollständig die geometrische Komponente eines Objekts zu entfernen. Um einen Teil löschen, klicken Sie einfach in den Zielteil.

### Ring hinzufügen

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

### Ring füllen

Sie können die  Ring füllen Funktion verwenden um gleichzeitig einen Ring in ein Polygon einzufügen und dem Layer ein neues Objekt zuzufügen. Mit diesem Tool, können Sie einfach ein Polygon innerhalb eines anderen

digitalisieren. So brauchen Sie nicht erst das  Ring hinzufügen Icon und dann die  Objekt hinzufügen Funktion benutzen.

### Ring löschen

Das Werkzeug  Ring löschen ermöglicht es, Ringpolygone innerhalb eines existierenden Fläche zu löschen. Das Werkzeug funktioniert nur mit Polygon- und Multipolygonlayern. Es findet keine Veränderung statt, wenn es auf den äußeren Ring eines Polygons angewendet wird.

### Objekte überarbeiten

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

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

Das  **Linie versetzen** Werkzeug erstellt parallele Linien von Linienlayern. Das Werkzeug kann auf den bearbeiteten Layer (die Geometrien werden verändert) und auch auf Hintergrundlayer (in diesem Fall erstellt es Kopien von Linien/ Ringen und fügt Sie dem bearbeiteten Layer hinzu) angewendet werden. Es ist auf diese Weise ideal geeignet Abstandslinienlayer zu erstellen. Der *Benutzereingabe* Dialog erscheint und zeigt den Versatz.

Um einen Versatz eines Linienlayers zu erstellen müssen Sie erst in den Bearbeitungsmodus gehen und das  **Offset Curve** Werkzeug aktivieren. Klicken Sie dann auf ein Objekt, um es zu verschieben. Bewegen Sie die Maus und klicken Sie, wo Sie es haben wollen oder geben Sie die gewünschte Distanz in der Benutzereingabe ein. Ihre Änderungen können dann mit dem  **Layeränderungen speichern** Werkzeug gespeichert werden.

Der QGIS Optionen Dialog (Digitalisierung Reiter dann **Werkzeug zum Linien versetzen** Abschnitt) ermöglicht es Ihnen einige Parameter wie **Verbindungsstil**, **\*\*Quadrantsegmente\*\***, **Eckengrenze** zu konfigurieren.

## Objekte trennen

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

## Teile zerlegen

In QGIS ist es möglich die Teile eines Multi-Part Features zu zerlegen so dass die Anzahl der Teile sich erhöht. Zeichnen Sie einfach eine Linie über den Teil den Sie zerlegen wollen indem Sie dafür das  **Teile zerlegen** Icon verwenden.

## Gewählte Objekte verschmelzen

Mit dem  **Gewählte Objekte verschmelzen** Werkzeug können Sie Objekte verschmelzen, die gemeinsame Grenzen haben. Mit einem neuen Dialog können Sie auswählen welcher Wert zwischen jedem ausgewählten Objekt gewählt wird oder eine Funktion auswählen (Minimum, Maximum, Mittel, Summe, Attribut überspringen), die für jede Spalte benutzt werden soll, auswählen. Wenn Objekte keine gemeinsame Grenze haben, wird ein Multi-polygon erzeugt.

## Attribute gewählter Objekte vereinen

Mit dem  **Attribute gewählter Objekte vereinen** Werkzeug können Sie Attribute von Objekten vereinen die gemeinsame Grenzen und Attribute haben ohne Ihre Grenzen zu vereinen. Wählen Sie zuerst mehrere Objekte auf einmal aus. Drücken Sie dann den  **Attribute gewählter Objekte** Knopf. Jetzt fragt Sie QGIS welche Attribute auf alle ausgewählten Objekte angewendet werden sollen. Im Ergebnis haben alle ausgewählten Objekte die gleichen Attributeinträge.

## Punktsymbole drehen

Mit  **Punktsymbole drehen** können Sie die Rotation von Punktsymbolen in der Kartenansicht verändern. Sie müssen erst ein Drehungsfeld in der Attributtabelle des Punktlayers im *Erweitert* Menü des *Stil* Menü der *Layereigenschaften* definieren. Sie werden auch nach 'SVG Markierung' gehen müssen und *Datendefinierte Eigenschaften* ... wählen. Aktivieren Sie  **Winkel** und wählen Sie 'Drehung' als Feld. Ohne diese Einstellungen ist das Werkzeug inaktiv.

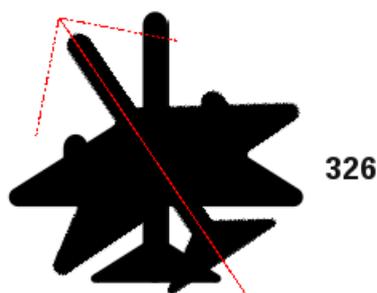


Figure 12.71: Punktsymbole drehen

Um die Drehung zu ändern, wählen Sie einen Punkt im Kartenfenster aus und drehen diesen, indem Sie die linke Maustaste gedrückt halten. Ein roter Pfeil mit dem Drehwinkel wird dann angezeigt (siehe [Figure\\_edit\\_5](#)). Wenn Sie die linke Maustaste wieder loslassen, wird der neue Wert in der Attributtabelle aktualisiert.

---

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

---

### Automatische Verfolgung

Normalerweise, wenn Sie Erfassungs-Kartenwerkzeuge (Objekt hinzufügen, Teil zuzufügen, neu gestalten und aufteilen) nutzen, müssen Sie jede einzelne Ecke des Objekts anklicken.

Mit dem automatischen Verfolgungsmodus können Sie den Digitalisierungsprozess beschleunigen. Aktivieren Sie das  Verfolgung Werkzeug durch anklicken des Icons oder drücken Sie die `T` Tastend :ref:‘snap to <snapping\_tolerance>’ einem Stützpunkt oder Segment des Objekts, dem Sie folgen möchten. Bewegen Sie die Maus über einen anderen Stützpunkt oder ein anderes Segment, das Sie fangen möchten und anstelle einer üblichen geraden Linie, repräsentiert das Digitalisierungsgummiband einen Pfad vom letzten gefangenen Punkt zur aktuellen position. QGIS verwendet tatsächlich die dem Objekt zugrundeliegende Topologie, um den kürzesten Pfad zwischen den beiden Punkten zu bauen. Klicken Sie und QGIS platziert die Zwischenecke, dem Pfad folgend. Sie müssen nicht mehr manuell alle Eckpunkte während der Digitalisierung platzieren.

Verfolgung erfordert Fangen um in rückverfolgbaren Layern aktiviert zu werden, um den Weg zu bauen. Sie sollten auch auf eine existierende Ecke oder ein Segment snappen während dem Digitalisieren und sicherstellen, dass die beiden Knoten topologisch anschließbar sind zu den folgenden existierenden Objekten, ansonsten ist QGIS nicht in der Lage sie zu verbinden und dadurch verfolgt es eine einzelne gerade Linie.

---

**Bemerkung: Justieren Sie den Kartenmaßstab oder die Fangeinstellungen für eine optimale Verfolgung**

Wenn zu viele Objekte in der Karte gezeigt werden, ist Verfolgung möglicherweise deaktiviert, um potentielle langsame Verfolgung und große Speicherzuschläge zu vermeiden. Nach dem hereinzoomen oder dem ausblenden einiger Layer, ist die Funktion wieder aktiviert.

---

**Tipp: Schalten Sie schnell zwischen automatischer Verfolgung hin und her, indem Sie :kbd:‘T‘ drücken**

Durch Drücken der `t` Taste, können Sie Verfolgen an- und ausschalten jedes mal, wenn Sie ein Objekt digitalisieren, so ist es mögliche einige Teile mit aktiviertem Verfolgen und andere mit deaktiviertem Verfolgen zu digitalisieren. Die Werkzeuge verhalten sich normal, wenn Verfolgen aktiv ist.

---

## 12.6.5 Das erweiterte Digitalisierungsfenster

Wenn neue Geometrien oder Geometrieteile erfasst werden, haben Sie auch die Möglichkeit, das erweiterte Digitalisierungsbedienfeld zu verwenden. Sie können Linien exakt parallel oder in einem bestimmten Winkel digitalisieren oder Linien auf bestimmten Winkeln sperren. Darüber hinaus können Sie Koordinaten direkt eingeben, so dass Sie eine genaue Definition für die neue Geometrie machen können.



Figure 12.72: Das erweiterte Digitalisierungsfenster

---

**Bemerkung:** Die Werkzeuge sind nicht aktiviert, wenn die Kartenansicht geographische Koordinaten zeigt.

---

## 12.6.6 Neue Vektorlayer erstellen

Mit QGIS können Sie neue Shapedateilayer, neue SpatiaLite Layer, GPX Layer und neue temporäre Scratch Layer erstellen. Die Erstellung eines neuen GRASS Layers wird durch das GRASS Plugin unterstützt. Bitte gehen Sie zu Abschnitt *Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen* für mehr Informationen über das Erstellen von GRASS Vektorlayern.

### Eine neue Shapedatei erstellen

Um einen neuen Shapelayer zum Bearbeiten zu erstellen wählen Sie *Neu* →  *Neuer Shapedateilayer ...* aus dem *Layer* Menü. Der *Neuer Vektorlayer* Dialog wird dargestellt wie in *Figure\_edit\_6* gezeigt. Wählen Sie den Layertyp (Punkt, Linie oder Polygon) und das KBS (Koordinatenbezugssystem).

Beachten Sie dass QGIS noch nicht die Erstellung von 2.5D Objekten unterstützt (d.h. Objekte mit X,Y,Z Koordinaten).

Um die Erstellung des neuen Shapedateilayer zu vervollständigen fügen Sie die gewünschten Attribute ein indem Sie den **[Der Attributliste hinzufügen]** Knopf drücken und einen Namen und einen Typ für das Attribut festlegen. Eine erste 'id' Spalte wird standardmäßig hinzugefügt, kann aber, falls nicht gewünscht, wieder gelöscht werden.

Es werden nur *Typ: Text* , *Typ: Ganzzahl*, *Typ: Dezimalzahl* und *Typ: Datum* Attribute unterstützt. Zusätzlich und gemäß des Attributtyps können Sie auch die Breite und Präzision der neuen Attributspalte definieren. Sind Sie einmal zufrieden mit den Attributen, klicken Sie **[OK]** und vergeben Sie einen Namen für die Shapedatei. QGIS wird dem Namen automatisch eine *.shp* Erweiterung hinzufügen. Ist der Layer einmal erstellt wird dieser der Karte hinzugefügt und Sie können ihn auf die gleiche Weise wie in Abschnitt *Einen vorhandenen Layer editieren* bearbeiten.

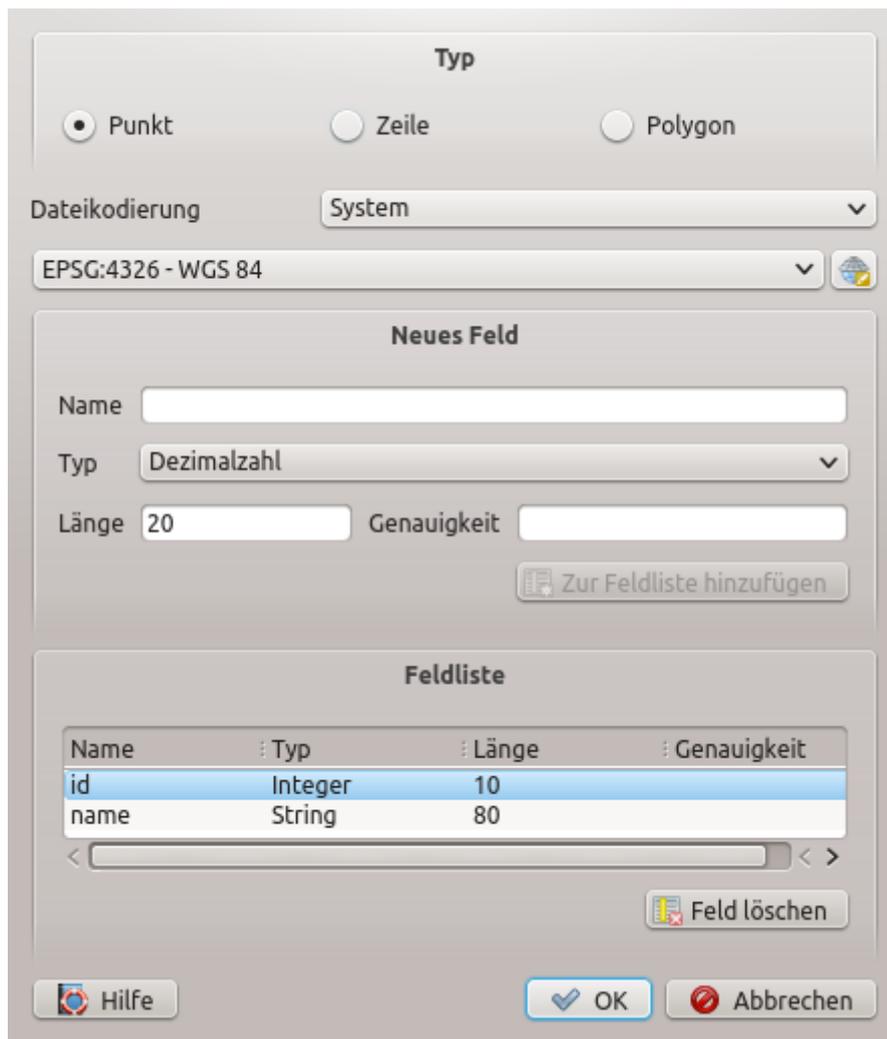


Figure 12.73: Neuer Vektorlayer Dialog

## Einen neuen SpatialLite Layer erstellen

Um einen neuen SpatialLite Layer zum Bearbeiten zu erstellen wählen Sie *Neu* →  *SpatialLite Layer erstellen* ... aus dem *Layer* Menü. Der *Neuer SpatialLite Layer* Dialog wird dargestellt wie in [Figure\\_edit\\_7](#) beschrieben.

Figure 12.74: Neuer SpatialLite-Layer Dialog

Der erste Schritt ist eine bestehende SpatialLite Datenbank auszuwählen oder eine neue SpatialLite Datenbank zu erstellen. Dies kann mit dem Suchen Knopf  auf der rechten Seite des Datenbankfeldes durchgeführt werden. Fügen Sie dann einen Namen für den neuen Layer ein, definieren Sie den Layertyp und legen Sie das Koordinatenbezugssystem mit **[KBS angeben]** fest. Falls gewünscht können Sie einen  *automatisch inkrementierenden Primärschlüssel erzeugen*.

Um eine Attributtabelle für den neuen SpatialLite Layer zu definieren fügen Sie die Namen der Attributspalten, die Sie mit dem entsprechenden Spaltentyp erstellen wollen, ein und klicken Sie den **[Der Attributliste hinzufügen]** Knopf. Sind Sie mit den Attributen zufrieden klicken Sie **[OK]**. QGIS wird automatisch den neuen Layer in die

Legende einfügen und Sie können diesen dann auf die gleiche Art und Weise bearbeiten wie in Abschnitt [Einen vorhandenen Layer editieren](#).

Mit dem DB Manager können Sie SpatiaLite Layer ausführlicher managen. Siehe [DB Manager Plugin](#).

### Einen neuen GPX Layer erstellen

Um eine GPX-Datei zu laden, müssen Sie das GPS Plugin laden. Das Menü *Erweiterungen*  *Erweiterungen verwalten und installieren ...* öffnet den Erweiterungen Dialog. Aktivieren Sie das  *GPS Werkzeuge* Kontrollkästchen.

Wenn dieses Plugin geladen ist wählen Sie *Neu* →  *Erstelle neuen GPX Layer* im *Layer* Menü. Im *Neue GPX-Datei speichern als ...* Dialog können Sie auswählen wo der neue GPX Layer gespeichert werden soll.

### Neuen Temporärlayer erstellen

Leere, bearbeitbare Speicherlayer können Sie einstellen, indem Sie *Layer* → *Layer erstellen* → *Neuer temporärer Scratch Layer* wählen. hier können Sie ebenfalls  *Multipunkt*,  *Multilinie* und  *Multipolygon* Layer unter  *Punkt*,  *Linie* und  *Polygon* Layers erstellen. Temporäre Scratch Layer werden nicht gespeichert und werden verworfen, wenn QGIS geschlossen wird. Siehe [In neuen Layer einfügen](#).

## 12.7 Virtueller Layer

Eine besondere Art von Vektorlayern ermöglicht es Ihnen, einen Layer als Ergebnis einer erweiterten Abfrage zu definieren, die die SQL-Sprache auf eine beliebige Anzahl von anderen Vektorlayern verwendet wird, die QGIS in de Lage ist, zu öffnen. Diese Layer werden virtuelle Layer genannt: sie enthalten selbst keine Daten und können als Übersicht zu anderen Layern gesehen werden.

### 12.7.1 Virtuellen Layer erzeugen

Öffnen Sie den Dialog virtuellen Layer erzeugen, indem Sie auf auf *Virtuellen Layer hinzufügen* in dem Menü *Layer* oder der entsprechenden Werkzeugleiste, klicken.

Der Dialog ermöglicht es Ihnen, eine SQL-Abfrage anzugeben. Die Abfrage kann den Namen (oder die ID) eines existierenden Vektorlayers sowie den Feldnamen dieses Layer verwenden.

Zum Beispiel, wenn Sie einen Layer `regions` genannt haben, können Sie mit der SQL-Abfrage einen neuen virtuellen Layer erzeugen, wie `SELECT * FROM regions WHERE id < 100`. Die SQL-Abfrage wird ausgeführt, unabhängig von dem zugrunde liegenden Anbieter des `regions` Layer und selbst, wenn der Anbieter direkt keine SQL-Abfragen unterstützt.

Verknüpfungen und komplexe Abfragen können auch simpel, durch benutzen des Names der verknüpften Layer, erzeugt werden.

### 12.7.2 Unterstützte Sprachen

Die zugrunde liegende Engine verwendet SQLite und SpatiaLite zum arbeiten.

Es bedeutet, dass Sie alle von den SQL verwenden können, die Ihre lokale Installation von SQLite versteht.

Funktionen von SQLite und räumliche Funktionen von SpatiaLite können ebenso in einer virtuellen Layer Abfrage genutzt werden. Zum Beispiel, können Sie einen Punktlayer aus einem Nur-Attributlayer erzeugen mit der folgenden Abfrage: `SELECT id, MakePoint(x, y, 4326) as geometry FROM coordinates`

[Funktionen von QGIS Ausdrücken](#) können auch in einer virtuellen Layer Abfrage genutzt werden.

Um sich auf die Geometriespalte eines Layers zu beziehen, benutzen Sie den Namen `geometry`.

Im Gegensatz zu einer reinen SQL-Abfrage, müssen alle Felder einer virtuellen Layerabfrage benannt werden. Vergessen Sie nicht, `as` als Schlüsselwort für Ihre Spalten zu verwenden, wenn sie das Ergebnis einer Berechnung oder eines Funktionsaufrufs sind.

### 12.7.3 Leistungsprobleme

Mit gesetzten Standard Parametern, wird die virtuelle Layer Engine das beste versuchen, die Art der verschiedenen Spalten der Abfrage zu ermitteln, einschließlich der Art der Geometriespalte, falls eine vorhanden ist.

Dies erfolgt durch prüfen der Abfrage, wenn möglich, oder durch die erste Zeile der Abfrage (LIMIT 1) als letzte Instanz. Prüfen gerade der ersten Zeile des Ergebnis' um einen Layer zu erstellen, kann unerwünschte sein, aus Leistungsgründen.

Der Dialog Erzeugung ermöglicht es Ihnen, verschiedene Parameter einzustellen:

- **unique identifier column:** Diese Option ermöglicht einzustellen, welches Feld der Abfrage eindeutige ganzzahlige Werte angibt, die QGIS als Zeilenkennungen verwenden kann. Standardmäßig wird ein selbstinkrementierende Integer-Wert verwendet. Eine eindeutige Abfragespalte ermöglicht die Auswahl von Zeilen nach der id zu beschleunigen.
- **Keine Geometrie:** Diese Option erzwingt den virtuellen Layer ein beliebiges Geometriefeld zu ignorieren. Die resultierende Layer ist einattribute-only Layer.
- **Geometriespalte:** Diese Option ermöglicht den Namen der Spalte einzustellen, sodass diese als Geometrie des Layers verwendet werden soll.
- **Geometriertyp:** Diese Option ermöglicht es den Geometriertyp des virtuellen Layers einzustellen.
- **Geometrie KBS:** Diese Option ermöglicht es, das Koordinatenbezugssystem des virtuellen Layers einzustellen.

### 12.7.4 Besondere Kommentare

Die Engine des virtuellen Layers versucht jeden Typ der Spaltenabfrage zu bestimmen. Schlägt dies fehl, wird die erste Zeile überprüft, um den Spaltentyp zu bestimmen.

Der Typ einer bestimmten Spalte kann durch die Verwendung einiger spezieller Kommentare direkt in der Abfrage angegeben werden.

Die Syntax ist folgende: `/*:type*/`. Sie muss direkt nach dem Spaltennamen platziert werden. Type kann entweder `int` für ganze Zahlen, `real` für Gleitkommazahlen oder `text` sein.

Zum Beispiel: `SELECT id+1 as nid /*:int*/ FROM table`

Die Art und Koordinatenbezugssystem der Geometriespalte kann auch durch spezielle Kommentare mit folgender Syntax eingestellt werden `/*:gtype:srid*/` bei dem `gtype` der Geometriertyp (`point`, `linestring`, `polygon`, `multipoint`, `multilinestring` oder `multipolygon`) und `srid` eine ganze Zahl, die den EPSG-Code eines Referenzkoordinatensystems darstellt.

### 12.7.5 Einen Index nutzen

Wenn ein Layer einen virtuellen Layer anfordert, werden Indexe diese Quelllayers in der folgenden Weise verwendet:

- wenn ein `=` Prädikat auf der Primärschlüsselspalte des layers verwendet wird, wird der zugrunde liegende Datenanbieter nach einer bestimmten ID (FilterFid) gefragt
- für alle anderen Prädikate (`>`, `<=`, `!`, `=`, etc.) oder Spalten ohne Primärschlüssel, wird eine Anfrage von einem Ausdruck gebaut werden, um die zugrunde liegenden Vektor Datenanbieter abzufragen. Es bedeutet, Indexe können auf Datenbankanbietern verwendet werden, wenn sie vorhanden sind.

Es existiert eine spezielle Syntax um räumliche Prädikate in Anfragen zu bearbeiten und die Verwendung eines räumlichen Index auszulösen: eine verborgene Spalte mit dem Namen `_search_frame_` existiert für jeden virtuellen Layer. Diese Spalte kann für die Gleichstellung mit einem Begrenzungsrahmen verglichen werden. Beispiel: `“ select * from vtab wo _search_frame_ = BuildMbr (-2.10,49.38, -1.3,49.99,4326) “`

Räumliche binäre Prädikate wie `“ ST_Intersects“` werden stark beschleunigt, wenn sie in Verbindung mit dieser räumlichen Index-Syntax verwendet werden.

---

## Arbeiten mit Rasterdaten

---

### 13.1 Arbeiten mit Rasterdaten

Dieser Abschnitt beschreibt wie man Rasterlayereigenschaften visualisiert und einstellt. QGIS verwendet die GDAL Bibliothek um Rasterdatenformate zu lesen und zu schreiben. Dies umfasst Arc/Info Binary Grid, Arc/Info ASCII Grid, GeoTIFF, Erdas Imagine und viele weitere Formate. GRASS Rastersupport wird durch einen eigenen QGIS Datenprovider bereitgestellt. Die Rasterdaten können auch im Lesemodus aus zip und gzip Archiven in QGIS geladen werden.

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](http://www.gdal.org/formats_list.html) erhältlich.

---

**Bemerkung:** Einige der aufgelisteten Formate können auf ihrem Rechner aus unterschiedlichen Gründen nicht unterstützt werden. Einige brauchen z.B. kommerzielle Bibliotheken oder die GDAL Installation auf Ihrem Rechner, wurde ohne die Unterstützung für das entsprechende Format erstellt. Nur Formate, die getestet wurden, können ausgewählt werden, wenn Sie eine Rasterdatei in QGIS laden. Andere nicht getestete Formate können anhand des [GDAL] Alle Dateien (\*) Filter geladen werden.

---

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

#### 13.1.1 Was ist ein Rasterlayer?

Rasterlayer in QGIS sind Gitter aus diskreten Zellen oder Pixeln, die Objekte über, auf oder unter der Erdoberfläche beschreiben. Jede Zelle eines Rasters hat die gleiche Größe und ist meistens rechteckig (in QGIS ist dies immer so). Typische Rasterlayer sind Fernerkundungsdaten wie Luft- oder Satellitenbilddaten oder modellierte Daten wie Höhenmodelle.

Im Gegensatz zu Vektorlayern haben Rasterlayer keine Verknüpfung zu einer Attributtabelle mit Werten für jede Zelle. Sie sind anhand der Pixelauflösung und der x/y Koordinate eines Eckpixels des Rasterlayers geocodiert. Dies ermöglicht es QGIS die Daten korrekt im Kartenfenster zu positionieren.

QGIS liest die Projektionsinformationen innerhalb des Rasterlayers (e.g. GeoTiff) oder aus einem passenden Worldfile um die Daten richtig darzustellen.

#### 13.1.2 Rasterlayer in QGIS laden

Rasterlayer werden geladen indem man auf das  Rasterlayer hinzufügen Icon klickt oder indem man die Option *Layer* →  *Rasterlayer hinzufügen ...* auswählt. Es können mehrere Layer gleichzeitig geladen werden indem man **Strg** oder **Umschalt** gedrückt hält und auf mehrere Objekte im *Öffnen einer GDAL-Rasterdatenquelle* Dialog klicken.

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 *Layerigenschaften* 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.

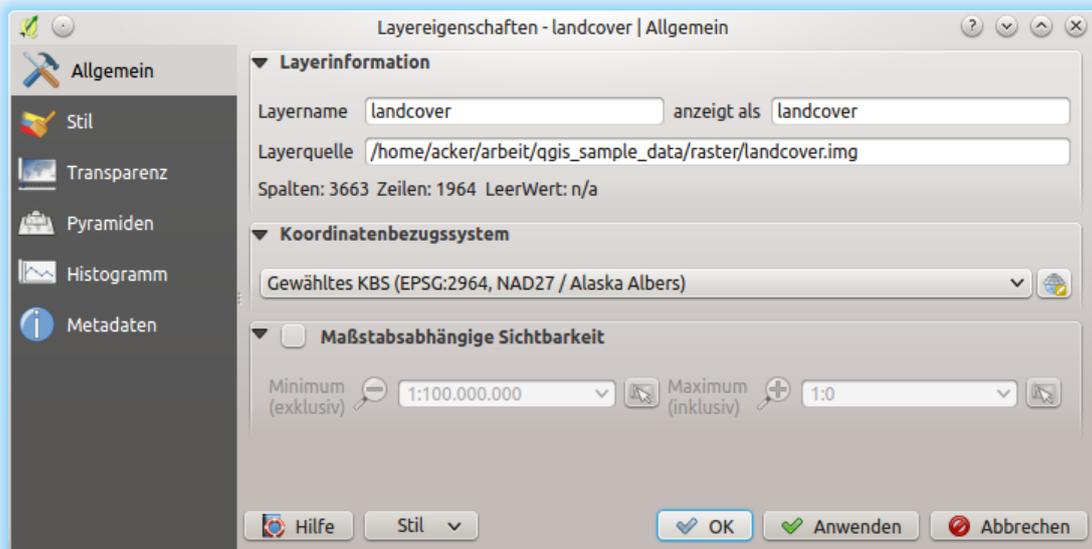


Figure 13.1: Dialog Rasterlayereigenschaften

### 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

### Kanaldarstellung

QGIS bietet vier verschiedene *Darstellungsart*. Die ausgewählte Darstellungsart hängt vom Datentyp ab.

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. Einkanalgraustufen - das Bild oder ein Kanal davon wird grau dargestellt; QGIS benutzt diese Darstellung wenn die Datei weder Multibänder, noch eine indizierte Palette noch eine kontinuierliche Palette (z.B. in einer Schummerungskarte benutzt) besitzt.
4. 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.

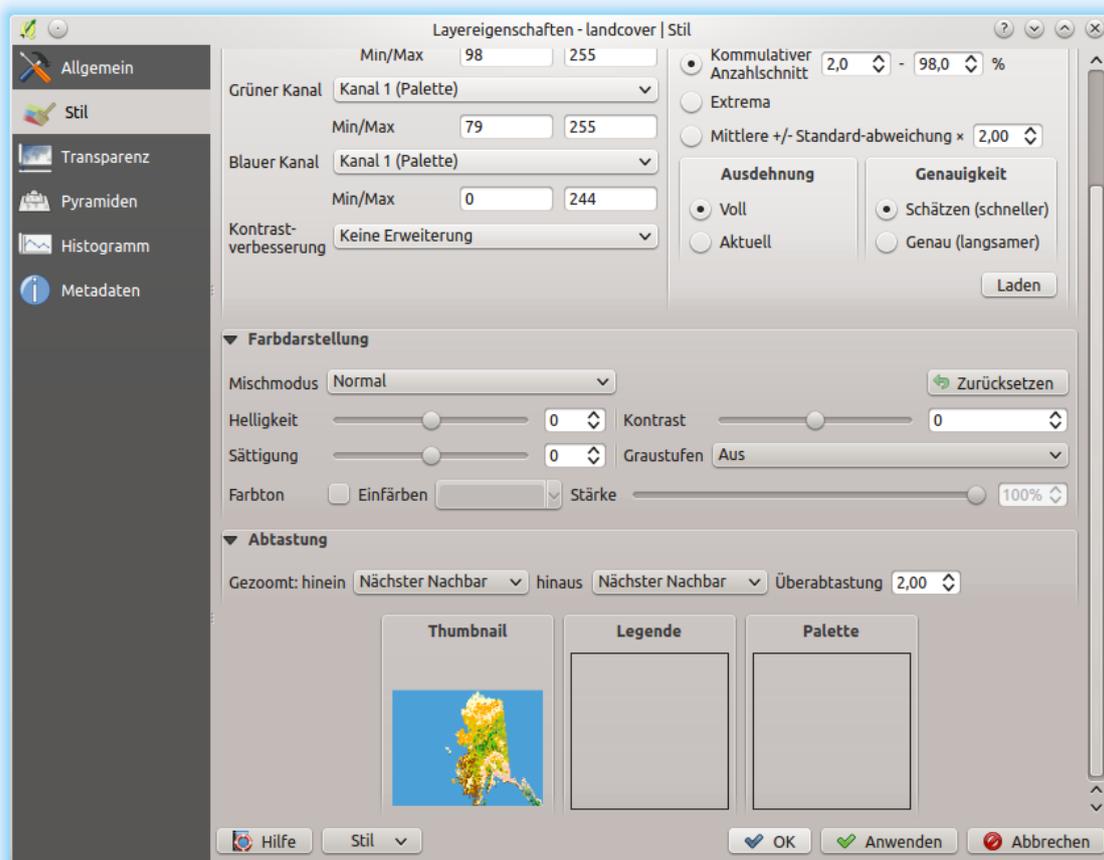


Figure 13.2: Rasterdarstellung - Multikanalfarbe

Diese Auswahl bietet Ihnen ein breites Spektrum von Optionen zum Verändern des Erscheinungsbildes des Rasterlayers an. Zuerst müssen Sie den Datenbereich Ihres Bildes abrufen. Dieser kann durch das Wählen von *Ausdehnung* und das Klicken von **[Laden]** ermittelt werden. QGIS kann die *Min* und *Max* Werte der Kanäle  *Schätzen (schneller)* oder die  *Genau (langsamer) Genauigkeit* verwenden.

Jetzt können Sie die Farben mit Hilfe des *Min/Max Werte* Bereichs skalieren. Viele Bilder haben ein paar sehr tiefe und hohe Daten. Diese Ausreißer können anhand der  *Kumulativer Anzahlschnitt* Einstellung beseitigt werden. Der voreingestellte Datenbereich ist auf 2% bis 98% der Datenwerte eingestellt und kann manuell angepasst werden. Mit dieser Einstellung kann das graue Aussehen des Bildes verschwinden. Mit der Skalierungsoption  *Min/max* erstellt QGIS eine Farbtabelle von allen im Originalbild enthaltenen Daten (z.B. erstellt QGIS eine Farbtabelle mit 256 Werten, vorausgesetzt Sie haben 8bit-Kanäle). Sie können Ihre Farbtabelle auch mit der  *Mittlere +/- Standardabweichung*  $x$   berechnen. Dann werden nur Werte innerhalb der Standardabweichung oder innerhalb mehrerer Standardabweichungen verwendet. Dies ist nützlich wenn ein oder zwei Zellen mit anormalen hohen Werten, die einen negativen Effekt auf die Darstellung des Rasterbildes haben, in einem Grid auftauchen.

Alle Berechnungen können auch für die  *Aktuell* Ausdehnung durchgeführt werden.

---

**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**

Dies ist die voreingestellte Darstellungsart für Singleband-Dateien die bereits eine Farbtabelle besitzen, wobei jedem Pixel eine bestimmte Farbe zugewiesen wird. In diesem Fall wird die Palette automatisch dargestellt. Wenn Sie die Farben, die einem bestimmten Wert zugewiesen werden, ändern wollen, Doppelklicken Sie auf die Farbe und der *Farbauswahl* Dialog erscheint. Seit QGIS 2.2. ist es möglich dem Farbwert eine Beschriftung zuzuweisen. Die Beschriftung erscheint dann in der Legende des Rasterlayers.

**Kontrastverbesserung**

---

**Bemerkung:** Wenn GRASS Rasterlayer hinzugefügt werden wird die Option **Kontrastverbesserung** immer automatisch auf **Strecken auf MinMax** eingestellt, ungeachtet der Einstellungen in den QGIS Optionen.

---

**Einkanalgraustufen**

Mit dieser Darstellungsart können Sie ein Einkanalbild mit einem *Farbverlauf* darstellen: 'Schwarz nach Weiß' oder 'Weiß nach Schwarz'. Sie können einen *Min* und einen *Max* Wert festlegen indem Sie erst *Ausdehnung* auswählen und dann **[Laden]** drücken. QGIS kann die *Min* und *Max* Werte der Kanäle  *Schätzen (schneller)* oder die  *Genau (langsamer) Genauigkeit* verwenden.

Im *Extremwerte laden* Abschnitt ist das Skalieren der Farbtabelle möglich. Ausreißer können anhand der  *Kumulativer Anzahlschnitt* Einstellung beseitigt werden. Der voreingestellte Datenbereich ist von 2% bis 98% der Datenwerte eingestellt und kann manuell angepasst werden. Mit dieser Einstellung kann der graue Charakter des Bildes verschwinden. Weitere Einstellungen können mit  *Extrema* und  *Mittlere +/- Standardabweichung*  $x$   gemacht werden. Während die erste eine Farbtabelle mit allen Daten, die im Originalbild enthalten sind, erstellt, erstellt die zweite eine Farbtabelle die nur Werte innerhalb der Standardabweichung oder mehrerer Standardabweichungen berücksichtigt. Dies ist nützlich wenn Sie eine oder zwei Zellen mit anormal hohen Werten in einem Grid haben die einen negativen Einfluss auf die Darstellung des Rasterlayers haben.

**Einkanalpseudofarbe**

Dies ist eine Darstellungsoption für Einkanaldateien die eine kontinuierliche Palette enthalten. Sie können hier auch individuelle Karten für die einzelnen Kanäle erstellen. Es sind drei Typen von Farbinterpolation möglich:

1. Diskret
2. Linear

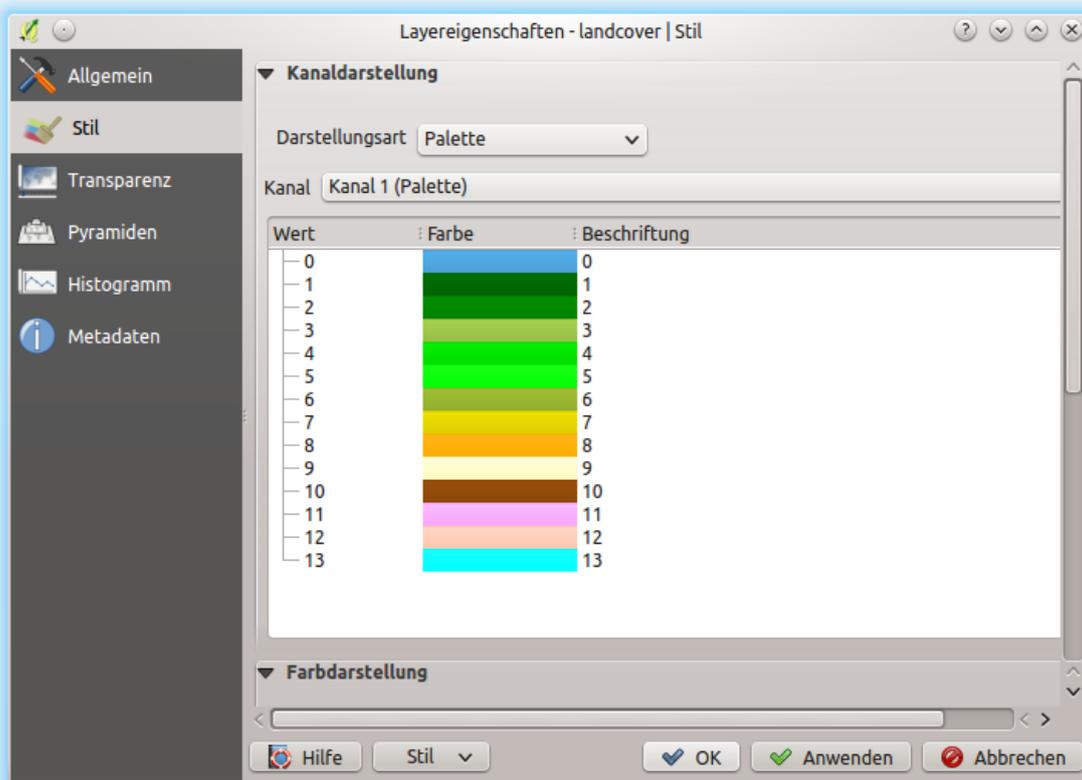


Figure 13.3: Rasterdarstellung - Palette

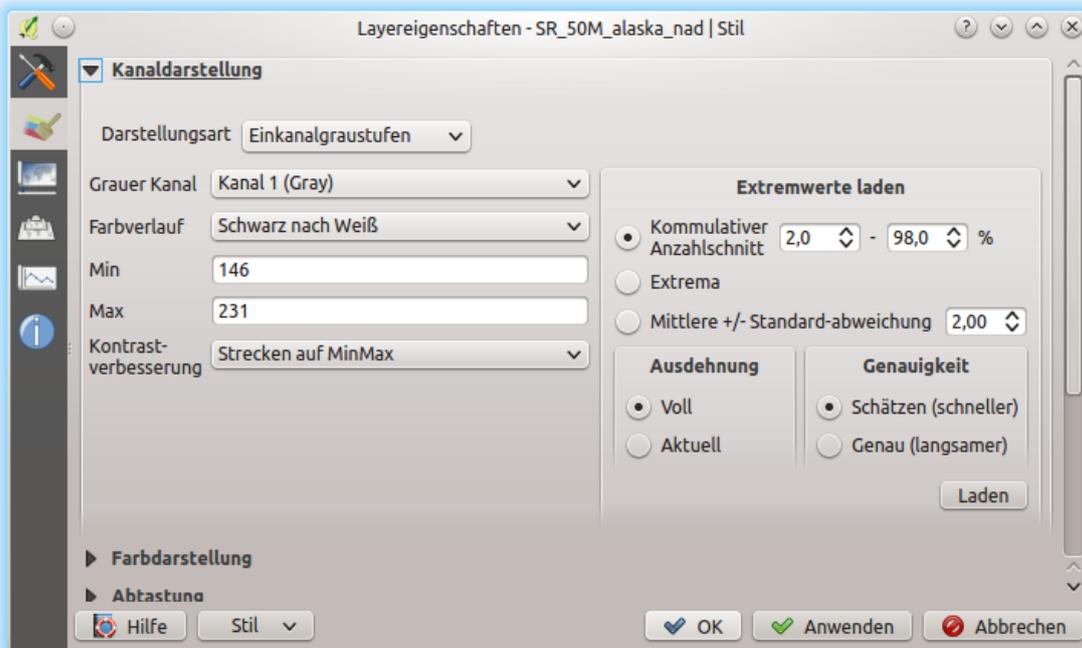


Figure 13.4: Rasterdarstellung - Einkanalgraustufen

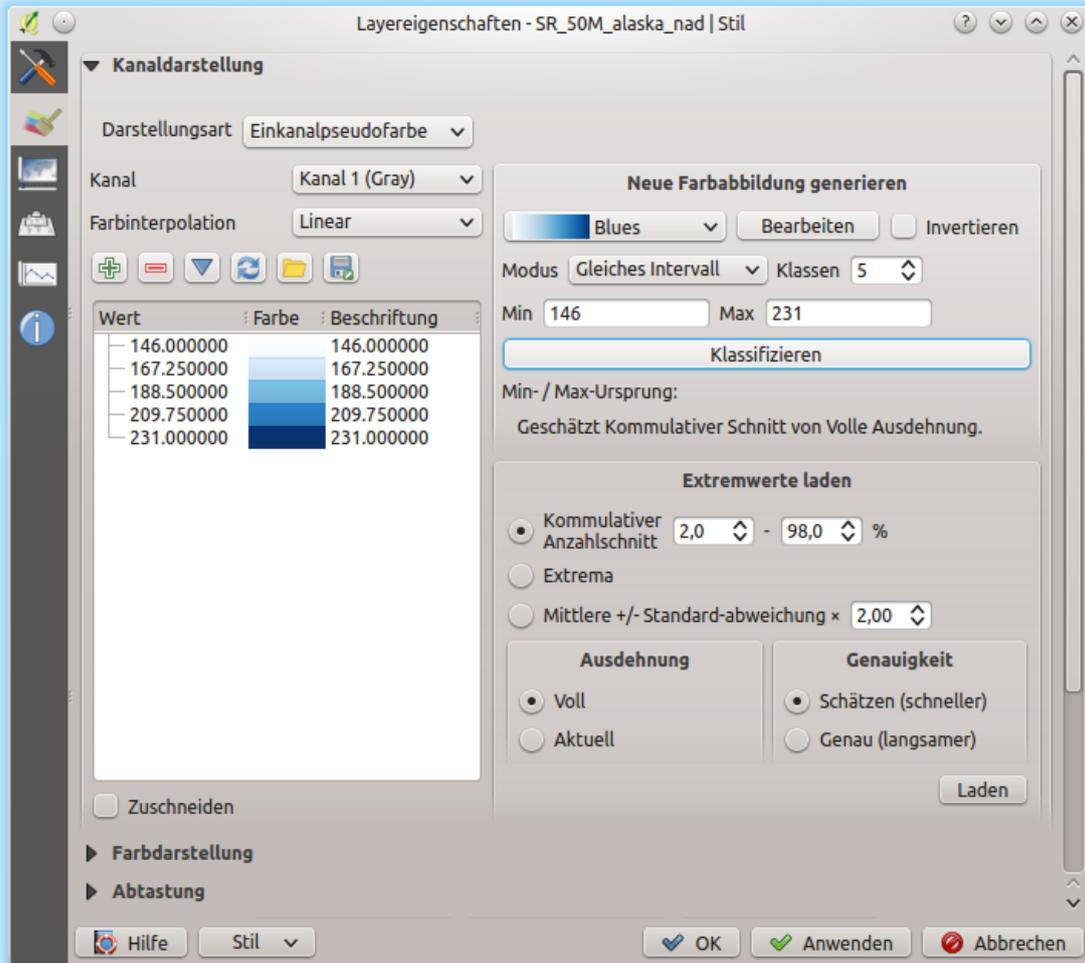


Figure 13.5: Rasterdarstellung - Einkanalpseudofarbe

### 3. Genau

Im linken Block fügt der Knopf  *Werte manuell hinzufügen* einen Wert zu der individuellen Farbtabelle hinzu. Der Knopf  *Gewählte Zeile löschen* löscht einen Wert aus der individuellen Farbtabelle und der  *Farbbildungselemente* Knopf sortiert die Farbtabelle gemäß den Pixelwerten in der Wertespalte. Ein Doppelklick auf die Wertespalte macht das Eingeben eines spezifischen Wertes möglich. Das Doppelklicken auf die Farbspalte öffnet den Dialog *Farbe ändern* in dem Sie eine Farbe die auf den Wert angewendet werden soll auswählen können. Des weiteren können Sie auch Beschriftungen für jede Farbe hinzufügen, allerdings wird dieser Wert nicht angezeigt wenn Sie das Objekte abfragen Werkzeug benutzen. Sie können auch auf den Knopf  *Farbbildung aus Kanal laden* klicken welcher versucht die Tabelle aus dem Kanal zu laden (falls dieser eine hat). Und Sie können die Knöpfe  *Farbbildung aus Datei laden* oder  *Farbbildung in Datei speichern* verwenden um eine bestehende Farbtabelle zu laden oder eine definierte Farbtabelle für andere Sitzungen zu speichern.

Im rechten Block wird Ihnen durch *Neue Farbbildung generieren* das Erstellen von neuen kategorisierten Farbkarten ermöglicht. Für den *Modus*  'Gleiches Intervall' müssen Sie nur die Anzahl der *Klassen*  1,00 auswählen und den Knopf *Klassifizieren* drücken. Sie können die Farben der Farbkarte invertieren indem Sie auf das  *Invertieren* Kontrollkästchen klicken. Im Fall des *Modus*  'Fortlaufend' erstellt QGIS automatisch Klassen abhängig von *Min* und *Max*. Das Definieren von Extremwerten kann mit Hilfe des *Extremwerte laden* Abschnitts durchgeführt werden. Viele Bilder haben einige wenige sehr tiefe und hohe Daten. Diese Ausreißer können anhand der  *Kommulativer Anzahlschnitt* Einstellung beseitigt werden. Der voreingestellte Datenbereich ist von 2% bis 98% der Datenwerte eingestellt und kann manuell angepasst werden. Anhand dieser Einstellung kann der graue Charakter des Bildes verschwinden. Mit der Skalierungsoption  *Extrema* erstellt QGIS eine Farbtabelle mit allen im Originalbild enthaltenen Daten (z.B. erstellt QGIS eine Farbtabelle mit 256 Werten, vorausgesetzt Sie haben 8bit Kanäle). Sie können Ihre Farbtabelle auch anhand der  *Mittlere +/- Standardabweichung*  1,00 berechnen. Dann werden nur Werte innerhalb der Standardabweichung oder mehrerer Standardabweichungen für die Farbtabelle berücksichtigt.

## Farbdarstellung

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

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

Weitere Einstellungen können durch das Verändern der *Helligkeit*, der *Sättigung* und des *Kontrast* gemacht werden. Sie können auch eine *Graustufen* Option verwenden bei der Sie zwischen 'Nach Helligkeit', 'Nach Leuchtkraft' und 'Nach Durchschnitt' wählen können. Für einen Farbwert in der Farbtabelle können Sie die 'Stärke' verändern.

## 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.

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 besitzt die Fähigkeit jeden Rasterlayer auf einem unterschiedlichen Transparenzlevel darzustellen. Verwenden Sie den Transparenzschieberegler  um einzugeben bis zu welchem Ausmaß die darunterliegenden Layer (falls es welche gibt) sichtbar durch den aktuellen Rasterlayer sein sollen. Dies ist sehr nützlich

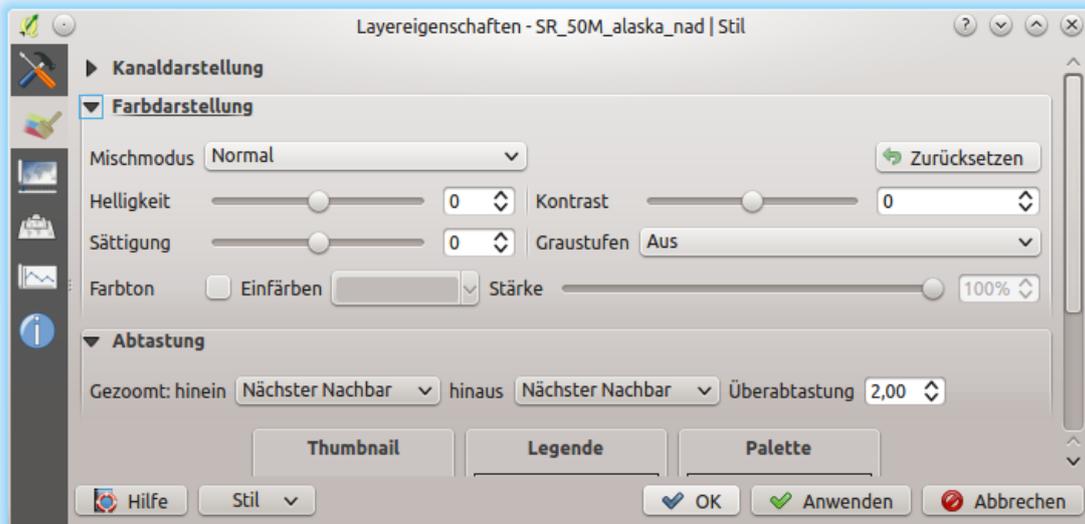


Figure 13.6: Rasterdarstellung - Abtastung

wenn Sie mehr als einen Rasterlayer überlagern wollen (z.B. wenn eine Schummerungskarte von einer klassifizierten Rasterkarte überlagert werden soll). So wird die Karte dreidimensionaler aussehen.

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.

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

1. Laden Sie die Rasterdatei `landcover.tif`.
2. Öffnen Sie den Dialog *Layer Eigenschaften* 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. Klicken Sie den  *Werte manuell hinzufügen* Knopf. Eine neue Zeile erscheint in der Pixelliste.
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.

Wie Sie sehen können ist es recht einfach die benutzerdefinierte Transparenz einzustellen, aber es kann ganz schön viel Arbeit sein. Deswegen können Sie den Knopf  *In Datei exportieren* benutzen um Ihre Transparenzliste in eine Datei zu speichern. Der Knopf  *Aus Datei importieren* lädt Ihre Transparenzeinstellungen und wendet sie auf den aktuellen Rasterlayer an.

### 13.2.4 Menü Pyramiden

Hochaufgelöste Rasterlayer können das Navigieren in QGIS verlangsamen. Indem Sie geringer aufgelöste Kopien (Pyramiden) erstellen, kann die Darstellung optimiert werden. QGIS wählt dann entsprechend des Zoom-Levels die passende Auflösung.

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

Wenn Sie 'Intern (wenn möglich)' aus dem *Übersichtsformat* Menü wählen, versucht QGIS Pyramiden intern zu erstellen. Sie können auch 'Extern' und 'Extern (Erdas Imagine)' wählen.

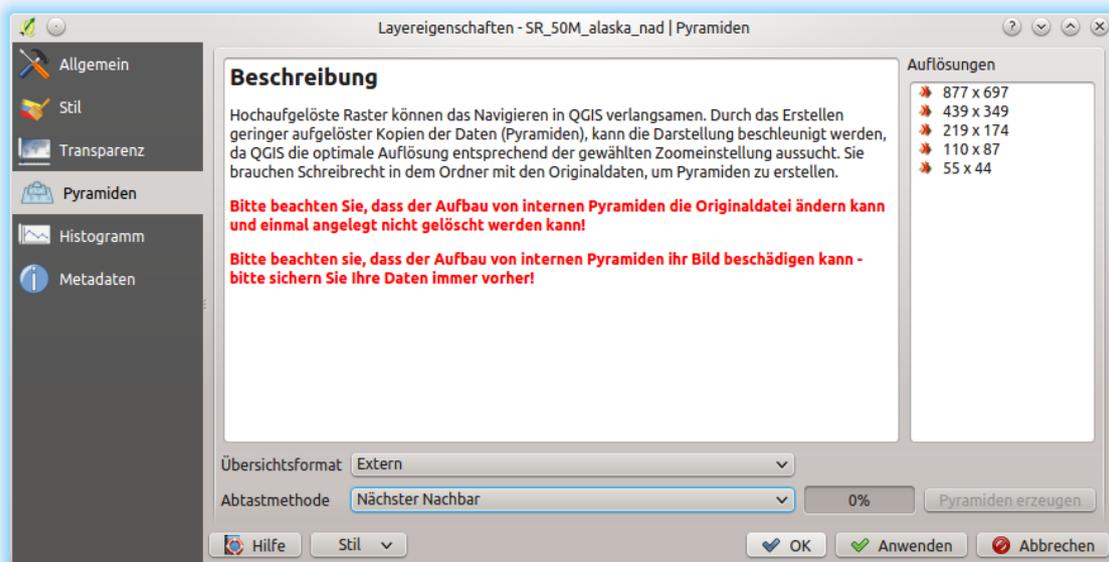


Figure 13.7: Die Menü Pyramiden

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 'nichtpyramidisierte' Version Ihres Rasters erhalten wollen, machen Sie eine Backupkopie vor dem Erstellen von Pyramiden.

### 13.2.5 Menü Histogramm

Das *Histogramm* Menü ermöglicht es Ihnen die Verteilung der Kanäle oder Farben in Ihrem Rasterlayer anzuzeigen. Das Histogramm wird automatisch erzeugt wenn Sie das *Histogramm* Menü öffnen. Alle bestehenden Kanäle werden zusammen dargestellt. Sie können das Histogramm als Bild mit dem  Knopf speichern. Mit der *Sichtbarkeit* Option im  *Prüfs/Aktionen* Menü können Sie Histogramme der individuellen Kanäle darstellen. Sie werden die Option  *Gewählten Kanal anzeigen* auswählen müssen. Die *Extrema-Optionen* ermöglichen

Ihnen ‘Extrema-Markierungen immer anzeigen’, ‘Zu Extremen zoomen’ und ‘Stile auf Extrema setzen’. Mit der *Aktionen* Option können Sie ‘Zurücksetzen’ und ‘Histogramm Neuberechnen’ nachdem Sie die *Extrema* Optionen gewählt haben.

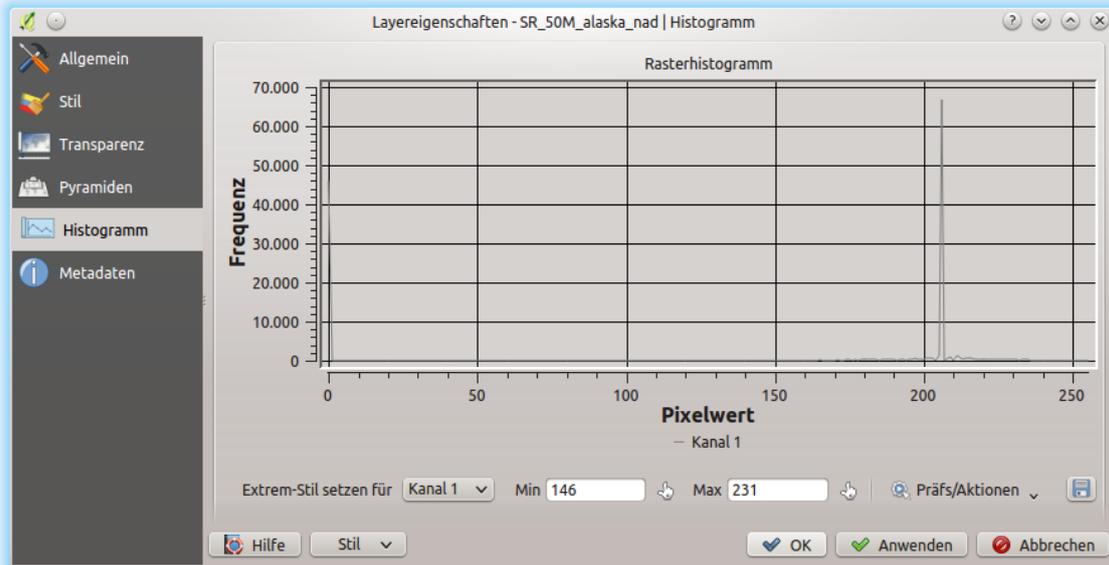


Figure 13.8: Rasterhistogramm

### 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.

## 13.3 Rasteranalyse

### 13.3.1 Rasterrechner

Der *Rasterrechner* im *Raster* Menü ermöglicht es Ihnen Berechnungen auf Basis von bestehenden Rasterpixelwerten durchzuführen (siehe [figure\\_raster\\_10](#)). Die Ergebnisse werden in einen neuen Rasterlayer in einem GDAL-unterstützten Format geschrieben.

Die **Rasterkanäle** Liste enthält alle geladenen Rasterlayer die benutzt werden können. Um einen Rasterlayer dem Rasterrechnerausdruck Feld hinzuzufügen, machen Sie einen Doppelklick auf seinen Namen in der Felder Liste. Sie können dann die Operatoren zum konstruieren von Berechnungsausdrücken benutzen oder Sie geben Sie einfach in die Box ein.

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

Der Bereich **Operatoren** stellt Operatoren für die Berechnungen bereit. Um einen Operator auszuwählen, klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche. Es stehen mathematische Berechnungen (+, -, \*, ... ) und

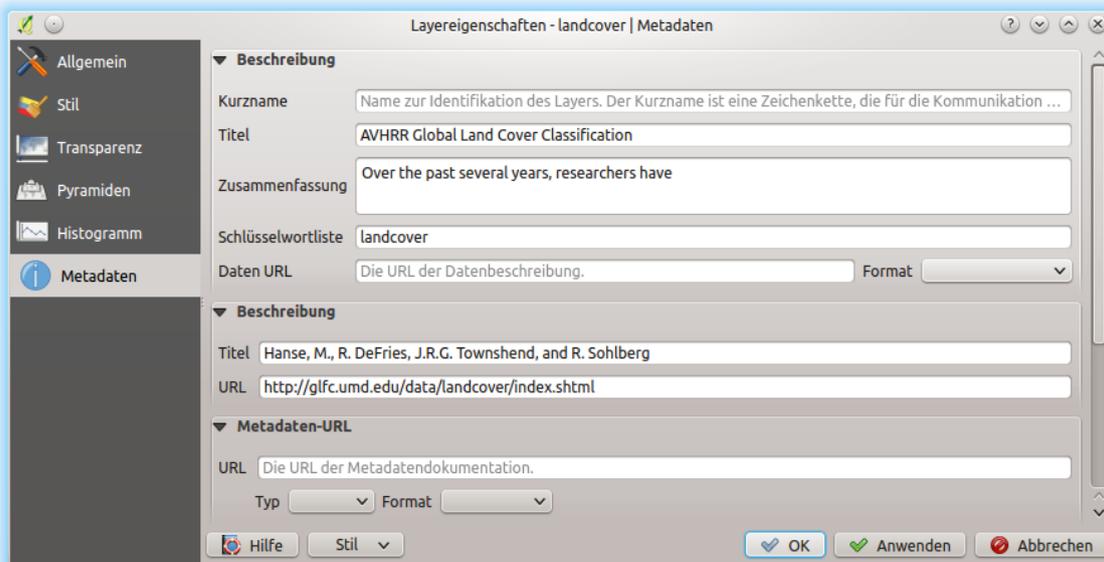


Figure 13.9: Rasterlayer Metadaten

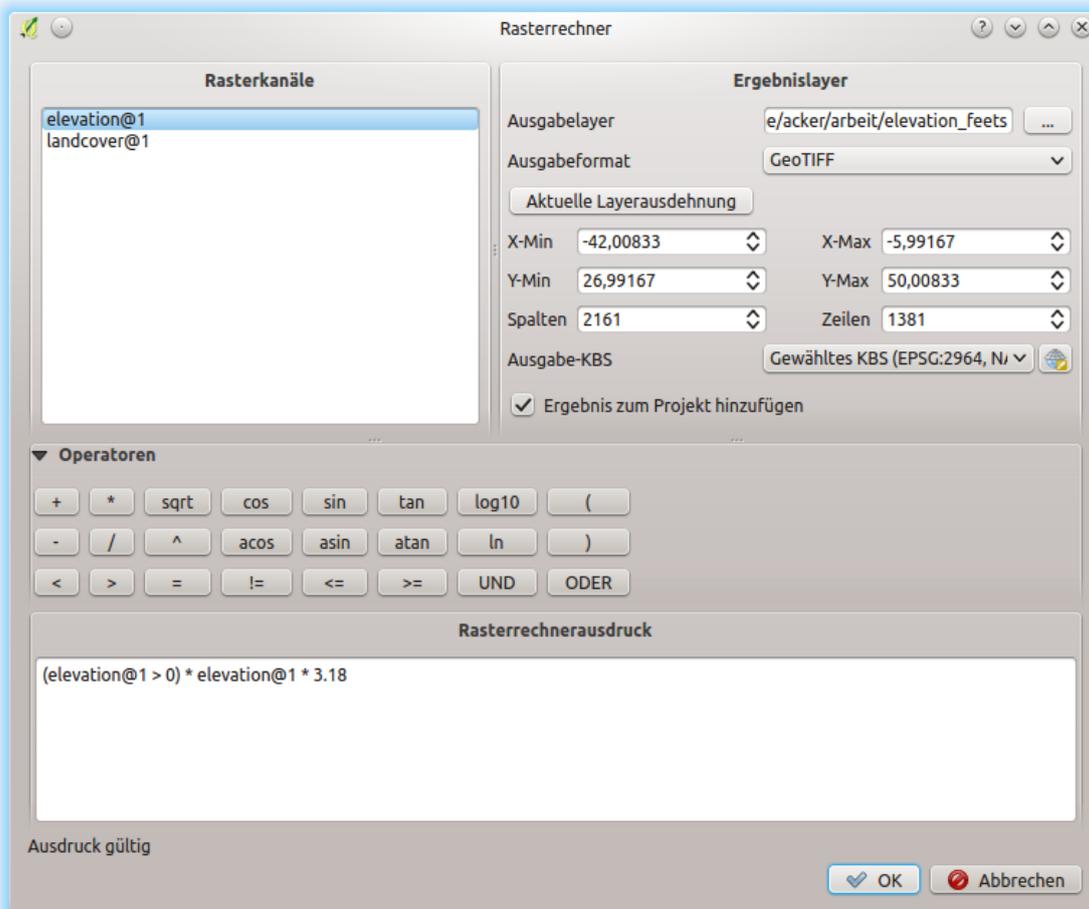


Figure 13.10: Rasterrechner

trigonometrische Funktionen ( $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ , ...) zur Verfügung. Die Anzahl wird mit den nächsten Versionen sicherlich noch wachsen!

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

## Beispiele

### Höhenwerte von Meter zu Fuß konvertieren

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

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

### Eine Maske verwenden

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

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

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

Wenn Sie ein Raster klassifizieren wollen, sagen wir beispielsweise in zwei Höhenklassen, können Sie die folgenden Ausdrücke verwenden um ein Raster mit zwei Werten 1 und 2 in einem Schritt erstellen.

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

In anderen Worten stelle den Wert für jede Zelle mit einem Wert kleiner 50 auf 1 ein. Für jede Zelle mit einem Wert größer als oder gleich 50 stelle den Wert 2 ein.

## 13.3.2 Raster Ausrichtung

Dieses Tool ist in der Lage mehrere Raster als Eingabe zu nehmen und sie perfekt auszurichten, das heißt:

- auf gleichem KBS reprojizieren,
- zu derselben Zellengröße resampeln und in dem Gitter versetzen,
- auf ein Interessengebiet schneiden,
- wenn erforderlich, Werte neu skalieren.

Alle Raster werden in anderen Dateien gespeichert.

Zuerst, öffnen Sie das Werkzeug aus *Raster* → *Raster ausrichten...* und klicken Sie auf den  Neues Raster hinzufügen Knopf, um ein existierendes Raster aus QGIS auszuwählen. Wählen Sie eine Ausgabedatei um das Raster nach der Ausrichtung zu speichern, die Resampling-Methode und wenn das Werkzeug braucht *Rescale values according to the cell size*. Sie können  Dateieinstellungen bearbeiten und  Existierende Datei entfernen.

Dann können Sie in dem Haupt *Raster ausrichten* Fenster noch eine oder mehrere Optionen auswählen:

- *Referenzlayer* wählen,
- in ein neues *KBS* transformieren,
- eine andere *Zellgröße* einstellen,
- einen anderen *Gitterversatz* einstellen,
- *Auf Grenzen zuschneiden*,
- *Ausgabegröße*,

- *Ausgerichtete Raster der Karte hinzufügen.*

---

## Arbeiten mit OGC Daten

---

### 14.1 QGIS als OGC Datenclient

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.

Wichtige von QGIS unterstützte OGC Spezifikationen sind:

- **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-Dienste werden vermehrt zum Austausch von geographischen Daten zwischen unterschiedlichen GIS-Systemen und -implementierungen verwendet. QGIS unterstützt mittlerweile die oben genannten Spezifikationen als Client in Form von **SFS** (durch den PostgreSQL/PostGIS Datenprovider, vgl. *PostGIS Layer laden*).

#### 14.1.1 WMS/WMTS Client

##### Übersicht über die WMS-Unterstützung

Derzeit kann QGIS als WMS-Klient eingesetzt werden. Es unterstützt die Versionen 1.1, 1.1.1 und 1.3 der WMS-Server. Gut getestet wurden die öffentlich verfügbaren Server wie beispielsweise DEMIS.

WMS-Server liefern Daten aufgrund einer Anfrage eines Klienten (hier QGIS) als Rasterbild aus. Dabei spielen Ausdehnung, Anzahl der angefragten Layer, Symbolisierungen und Transparenz eine Rolle. Der WMS-Server holt die benötigten Daten dann aus seiner Datenquelle hervor, rendert diese in eine Rasterkarte und sendet das fertige Bild zurück zum Klienten. Das für QGIS typische Rasterformat ist in aller Regel JPEG oder PNG.

WMS ist ein komplett auf Übertragung ausgelegter Dienst (REST = Representational State Transfer). Daraus resultiert die Tatsache, dass die von QGIS generierte URL für das Bild auch in einem Browser eingesetzt werden kann. Das Resultat dieser Anfrage sieht in der Regel genauso aus wie in QGIS. Das ist besonders hilfreich, wenn

es beim Einsatz von WMS Probleme geben sollte. Da es sehr viele unterschiedliche WMS-Server-Anbieter am Markt gibt (und alle die WMS-Spezifikation etwas unterschiedlich interpretieren), ist eine Überprüfung im Browser sehr hilfreich.

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.

Darüber werden QGIS WMS Antworten (das heißt Bilder) für 24 Stunden zwischengespeichert, solange die GetCapabilities Anfragen nicht ausgelöst werden. Die GetCapabilities-Anforderung wird bei jedem Besuch des **[Verbinden]** Knopfs in der **[Layer vom WMS(T)S Server hinzufügen]** ausgelöst, dieser Dialog wird verwendet, um die WMS-Server-Funktionen abzurufen. Dies ist eine automatische Funktion, um die Projekt Ladezeit zu optimieren. Wenn ein Projekt mit einem WMS-Layer gespeichert wird, werden die entsprechenden WMS Kacheln aus dem Cache das nächste Mal geladen werden, wenn das Projekt geöffnet wird, solange sie nicht älter als 24 h sind.

## Überblick über die WMTS Unterstützung

QGIS kann auch als WMTS Client fungieren. WMTS ist ein OGC Standard zum Bereitstellen von Tile Sets von räumlichen Daten. Dies ist ein schnellerer und effizienterer Weg als die Bereitstellung über einen WMS weil bei WMTS die Tile Sets vorgeneriert werden und der Client nur die Übermittlung von Tiles, nicht Ihre Erstellung abfragt. Ein WMS beinhaltet typischerweise sowohl die Erstellung als auch die Übermittlung der Daten. Ein bekanntes Beispiel eines nicht-OGC Standards zum Darstellen von gekachelten räumlichen Daten ist 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:

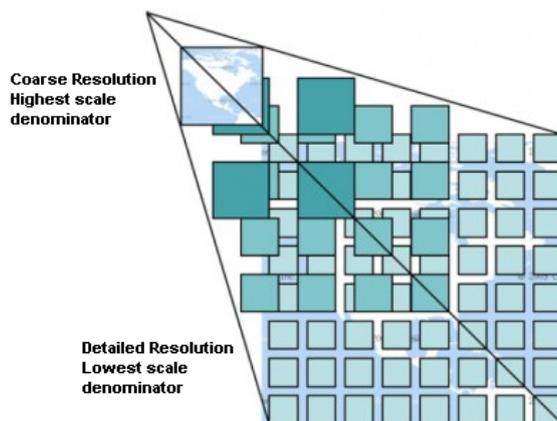


Figure 14.1: Konzept der WMTS Tile Sets

Bei zwei Typen von WMTS Schnittstellen die QGIS unterstützt sind die über Key-Value-Pairs (KVP) und RESTful. Diese zwei Schnittstellen sind unterschiedlich und Sie müssen diese für QGIS unterschiedlich spezifizieren.

1. Um einen **WMTS KVP** Service anzubinden muss ein QGIS Benutzer die WMS/WMTS Schnittstelle öffnen und die folgenden Zeichenkette zu der URL des WMTS Tile Service hinzufügen:

```
"?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
```

Dieses Format hilft Ihnen zu erkennen dass dies eine RESTful Adresse ist. Eine RESTful WMTS Verbindung wird in QGIS einfach durch das Verlinken seiner Adresse im WMS Setup im URL Feld des Formulars erstellt. Ein Beispiel für diesen Adresstyp im Fall der Österreichischen Grundkarte ist <http://maps.wien.gv.at/basemap/1.0.0/WMTSCapabilities.xml>.

**Bemerkung:** Sie können immer noch alte Services, die WMS-C genannt werden, finden. Diese Services sind denen von WMTS ähnlich (z.B. der gleiche Zweck der dann ein bisschen anders funktioniert). Sie können Sie genauso wie WMTS Services verwalten. Geben Sie einfach `?tiled=true` am Ende der URL ein. Schlagen Sie unter [http://wiki.osgeo.org/wiki/Tile\\_Map\\_Service\\_Specification](http://wiki.osgeo.org/wiki/Tile_Map_Service_Specification) für weitere Informationen zu diese Spezifikation nach.

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

### WMS/WMTS Server auswählen

Wenn Sie das WMS Feature das erste Mal in QGIS verwenden sind keine Server definiert.

Fangen Sie an indem Sie den  **WMS-Layer hinzufügen** Knopf in der Werkzeugleiste klicken oder indem Sie *Layer* → *WMS-Layer hinzufügen ...* wählen.

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 durch Authentifizierung abgesicherten WMS Server. Dieser Parameter ist optional.
Gemeldete GetMap-URI aus Diensteigenschaften ignorieren	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Gemeldete GetMap-URI aus Diensteigenschaften ignorieren</i> und benutze stattdessen die angegebene URL 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

Wenn Sie einen Proxyserver, um WMS Services aus dem Internet empfangen zu können, aufsetzen müssen können Sie Ihren Proxyserver in den Optionen hinzufügen. Wählen Sie *Einstellungen* → *Optionen* und klicken Sie auf das Menü *Netzwerk*. Dort können sie Ihre Proxyeinstellungen hinzufügen und diese aktivieren indem Sie das Kontrollkästchen  *Proxy für Webzugriff benutzen* aktivieren. Vergewissern Sie sich dass Sie den richtigen Proxytyp aus dem *Proxytyp*  Dropdownmenü ausgewählt haben

Wenn Sie die WMS-Verbindung einmal gesetzt haben, ist sie für zukünftige QGIS Sitzungen gespeichert.

**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.

**Warnung:** **Benutzername** und **Passwort** speichern, behält ungeschützte Anmeldeinformationen in den Verbindungskonfigurationen. Diese **Anmeldeinformationen werden sichtbar** wenn, Sie das Projekt z. B. mit jemandem teilen. Daher ist es ratsam Ihre Anmeldeinformationen in einer *Authentifikations Konfiguration* zu speichern (*Konfigurationen* Reiter). Siehe ref:*authentication\_index* für weitere Informationen.

## 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.

Ihr Bildschirm sollte in etwa so wie der in Abbildung [figure\\_OGR\\_1](#) aussehen wie die Ausgabe durch den Europäischen Soli Portal WMS Server.

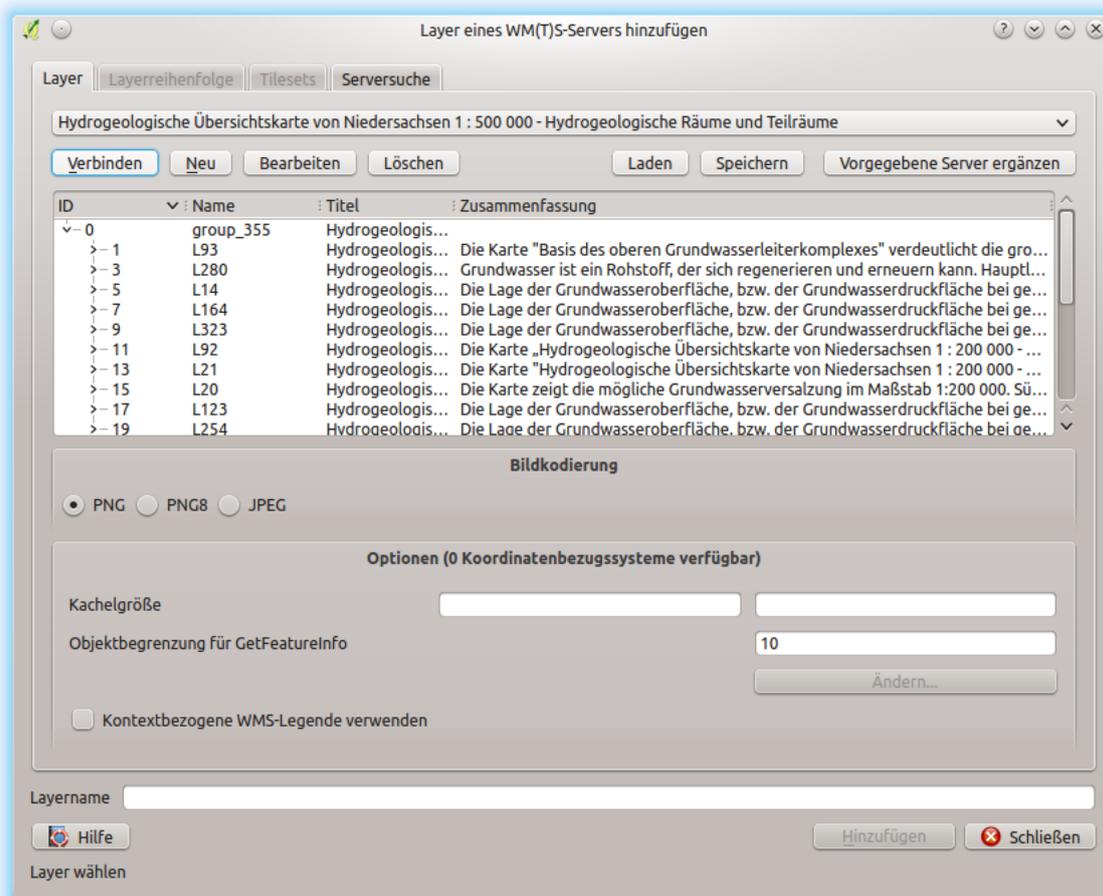


Figure 14.2: Dialog zum Hinzufügen eines WMS Servers bei dem die erhältlichen Layer gezeigt werden

## 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.

Schließlich können Sie  *Use contextual WMS-Legend* aktivieren, wenn der WMS Server diese Funktion unterstützt. Dann wird nur die entsprechende Legende für Ihre aktuellen Ausmaße der Kartenansicht angezeigt und somit keine Legendenelemente die Sie nicht in der aktuellen Karte sehen können.

### 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.

Sie können mehrere Layer auf einmal auswählen aber nur einen Bildstil pro Layer. Wenn mehrere Layer ausgewählt sind werden Sie am WMS Server kombiniert und in einem Rutsch an QGIS weitergegeben.

---

### 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 dieser Version von QGIS ist die Einstellung *Globale Transparenz* aus dem Menü *Layerereigenschaften* immer gemäß den Layerereigenschaften eingestellt.

---

### 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

Koordinatenbezugssystem (KBS) ist die Bezeichnung des OGC für eine Projektion in QGIS.

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

In QGIS können Sie WMS-Server suchen. [Figure\\_OGC\\_2](#) zeigt den Reiter *Serversuche* mit dem Dialog *Layer eines WM(T)S-Servers hinzufügen*.

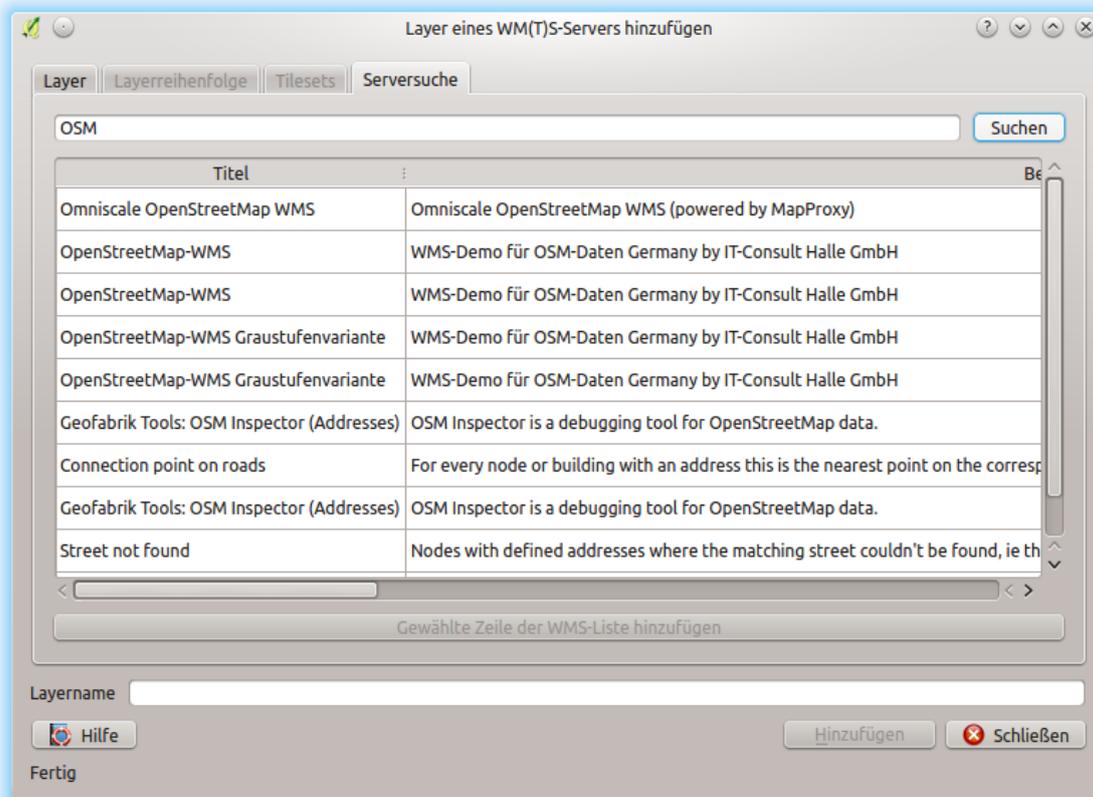


Figure 14.3: Dialog zum Suchen von WMS Servern nach einigen Stichwörtern

Wie Sie sehen können ist es möglich ein Suchwort in das Textfeld einzugeben und den **[Suchen]** Knopf zu betätigen. Nach kurzer Zeit werden dann die Ergebnisse aufgelistet. Gehen Sie die Ergebnisliste durch und überprüfen Sie die Suchergebnisse in der Tabelle. Um ein Ergebnis zu visualisieren suchen Sie einen Tabelleneintrag aus, drücken Sie auf den **[Gewählte Zeile der WMS-Liste hinzufügen]** Knopf und gehen Sie zurück zum Reiter *Layer*. QGIS hat Ihre Serverliste automatisch aktualisiert und das ausgewählte Suchergebnis ist bereits ausführbar in der Liste der gespeicherten WMS-Server im Reiter *Layer* gemacht. Sie brauchen die Layerliste nur mit dem Knopf **[Verbinden]** abfragen. Diese Option ist sehr praktisch wenn Sie Karten anhand bestimmter Schlüsselworte suchen wollen.

Diese Suchfunktion ist ein Frontend zur API von <http://geopole.org>.

## Tilesets

Wenn Sie WMTS (gecachte WMS) Dienste verwenden wie

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

sind Sie in der Lage den *Tilesets* Reiter, der vom Server bereitgestellt wird, zu durchsuchen. Zusätzliche Informationen wie Kachelgröße, Formate und unterstützte KBS werden in der Tabelle aufgelistet. In Kombination mit diesen Funktionalitäten können Sie den Kachelmaßstabschieberegler verwenden indem Sie *Einstellungen* → *Bedienfelder* (KDE und Windows) oder *Ansicht* → *Bedienfelder* (Gnome und MacOSX) auswählen und dann

‘Kachelmaßstab’ aussuchen. Dadurch werden die erhältlichen Maßstäbe vom Kachelserver in einem netten ange-dockten Schieberegler zugänglich gemacht.

## Das Objekte abfragen Werkzeug

Nachdem Sie einen Layer von einem WMS-Server geladen haben, können Sie die Layer mit dem Werkzeug  Objekte Abfragen abfragen, sofern der WMS-Server diese Funktion unterstützt. Ein Klick auf einen Pixel stellt dann eine Abfrage an den WMS-Server für diesen Pixel. Das Ergebnis wird in Textform geliefert. Die Formatierung hängt von dem jeweilig verwendeten WMS-Server ab. **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**

Das  Objekte abfragen Werkzeug unterstützt WMS Server Response (GetFeatureInfo) im GML Format (es wird Feature in der QGIS GUI in diesem Zusammenhang genannt). Wenn das “Feature” Format vom Server unterstützt wird und ausgewählt ist, sind die Ergebnisse des Objekte abfragen Werkzeugs Vektorobjekte, wie bei einem normalen Vektorlayer. Wenn ein einzelnes Objekt im Baum ausgewählt wird wird es in der Karte hervorgehoben und kann in die Zwischenablage kopiert werden und in einen anderen Vektorlayer eingefügt werden. Sehen Sie sich für die Unterstützung von GetFeatureInfo im GML Format das Beispielsetup des UMN Mapservers unten an.

```
# 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.
- **Bildformate** — Eine Liste der MIME-Typen mit denen der Server antworten kann. QGIS unterstützt jedes Format, welches die darunterliegende Bibliothek QT unterstützt, mindestens aber image/png und image/jpeg.

- **Abfrageformate** — Eine Liste der MIME-Typen mit denen der Server auf Pixel-Abfragen antworten kann. Derzeit wird von QGIS nur der Typ `text-plain` unterstützt.

- **Layereigenschaften**

- **Ausgewählt** — Gibt an, ob dieser Layer während des Hinzufügens des Server ausgewählt war.
- **Sichtbar** — Gibt an, ob der Layer in der Legende angezeigt wird oder nicht. (noch nicht verwendet in der aktuellen Version von QGIS.)
- **Kann abfragen** — Gibt an, ob der Layer auf Abfragen Ergebnisse zurückgibt.
- **Kann Transparenz** — Gibt an, ob der Layer transparent gezeichnet werden kann. Diese QGIS Version verwendet ein hardcodiertes `Ja`, sofern die Bildkodierung Transparenz bietet
- **Kann reingezoomt werden** — Gibt an, ob dieser Layer gezoomt werden kann. Diese Version von QGIS verwendet standardmäßig `Ja`. Daher kann es sein, dass einige Layer komisch aussehen, die diese Funktion nicht unterstützen.
- **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.
- **Fixierte Höhe, Fixierte Breite** — Gibt an, ob der Layer eine feste Pixeldimension hat. Diese Version von QGIS nimmt an, dass alle WMS-Layer diesen Wert nicht gesetzt haben. Daher kann es sein, dass einige Layer komisch aussehen, die diese Funktion nicht unterstützen.
- **WGS 84 Boundingbox** — Gibt die Boundingbox eines Layers in WGS84-Koordinaten an. Einige WMS-Server setzen diese Werte nicht korrekt (z.B. stehen darin manchmal UTM-Koordinaten), so dass bei solchen Layern in QGIS der Eindruck entsteht, sehr weit herausgezoomt zu sein. Der Webmaster des WMS-Servers sollte dann auf dieses Problem aufmerksam gemacht werden. Das WMS XML-Element ist `LatLonBoundingBox`, `EX_GeographicBoundingBox` oder die `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 Legenden grafik im Inhaltsverzeichnis und in der Druckzusammenstellung

Der QGIS WMS Datenprovider ist in der Lage eine Legenden grafik in der Inhaltsverzeichnisliste und in der Druckzusammenstellung darzustellen. Die WMS Legende wird nur gezeigt wenn der WMS Server eine `GetLegendGraphic` Capability hat und für den Layer die `getCapability` URL angegeben wurde, also müssen Sie zusätzlich einen Stil für den Layer aussuchen.

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 der Druckzusammenstellung wird die Legende in ihren (gedownloadeten) Originalmaßen integriert. Die Auflösung der Legenden grafik kann in dem Elementeigenschaften unter *Legende* -> *WMS LegendGraphic* eingestellt werden um Ihren Druckanforderungen zu entsprechen

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

Nicht alle mögliche WMS Client Funktionalitäten sind in diese Version von QGIS integriert worden. Einige der bemerkenswerteren Ausnahmen folgen noch.

### WMS-Layereigenschaften ändern

Nachdem Sie die  WMS/WMTS-Layer hinzufügen Prozedur beendet haben gibt es keine Möglichkeit mehr die Einstellungen zu ändern. Sie können das Problem umgehen indem Sie den Layer komplett entfernen und neu beginnen.

### 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

Seit Version 1.7.0 besitzt QGIS seine eigene Implementierung eines WMS 1.3.0 Mapservers. Lesen mehr darüber in Kapitel *QGIS als OGC Datenserver*.

## 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 hat einen nativen WCS Provider und unterstützt sowohl Version 1.0 und 1.1 (welche deutliche Unterschiede aufweisen), aktuell jedoch wird 1.0 vorgezogen da es mit 1.1 viele Probleme gibt (z.B. implementiert jeder Server es auf eine andere Art und Weise mit zahlreichen Besonderheiten).

Der native WCS Provider kümmert sich um alle Netzwerkanfragen und verwendet alle voreingestellten QGIS Netzwerkanfragen (insbesondere proxy). Es ist auch möglich einen Cache auszuwählen ('Immer cachen', 'Cache vorziehen', 'Netzwerk vorziehen', 'Immer Netzwerk') und der Provider unterstützt ebenfalls das Auswählen der Zeitposition wenn Temporal Domain vom Server angeboten wird.

**Warnung:** **Benutzername** und **Passwort** speichern, behält ungeschützte Anmeldeinformationen in den Verbindungskonfigurationen. Diese **Anmeldeinformationen werden sichtbar** wenn, Sie das Projekt z. B. mit jemandem teilen. Daher ist es ratsam Ihre Anmeldeinformationen in einer *Authentifikations Konfiguration* zu speichern (*Konfigurationen* Reiter). Siehe *ref:authentication\_index* für weitere Informationen.

## 14.1.3 WFS und WFS-T Klient

In QGIS verhält sich ein WFS-Layer weitestgehend wie ein anderer Vektorlayer. Sie können Objekte abfragen, auswählen und sich die Attributtabelle anschauen. Seit QGIS 1.6 wird das Bearbeiten (WFS-T) unterstützt.

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](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. Wählen Sie 'DM Solutions' aus der *Serververbindungen*  Dropdownliste.
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.

**Warnung:** **Benutzername** und **Passwort** speichern, behält ungeschützte Anmeldeinformationen in den Verbindungskonfigurationen. Diese **Anmeldeinformationen werden sichtbar** wenn, Sie das Projekt z. B. mit jemandem teilen. Daher ist es ratsam Ihre Anmeldeinformationen in einer *Authentifikations Konfiguration* zu speichern (*Konfigurationen* Reiter). Siehe ref:*authentication\_index* für weitere Informationen.

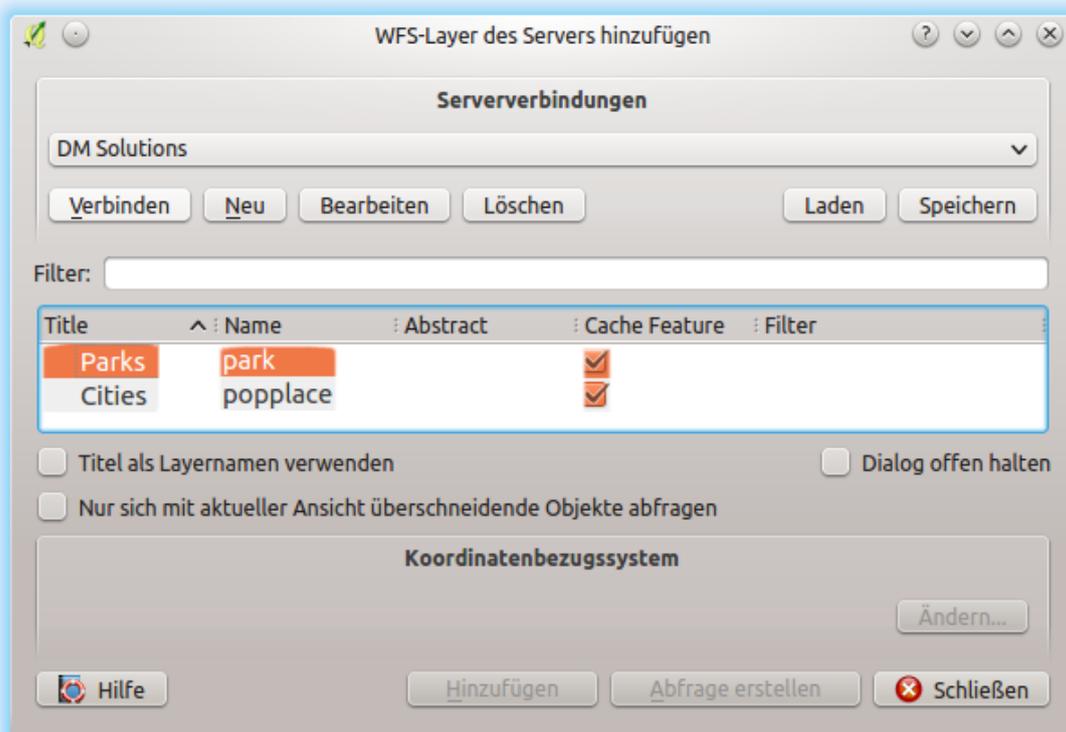


Figure 14.4: Einen WFS Layer hinzufügen

Sie werden feststellen dass der Downloadprozess links unten im QGIS Hauptfenster visualisiert wird. Nachdem der Layer geladen ist können Sie eine oder zwei Provinzen abfragen und auswählen und sich die Attributtabelle anschauen.

Es wird nur WFS 1.0.0 unterstützt. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde noch nicht sehr umfangreich die Anbindung mit anderen WFS Servern getestet. Wenn Sie Probleme feststellen, zögern Sie bitte nicht, eine Email an das QGIS Projekt zu schicken oder einen Fehlerreport zu schreiben. Sie finden eine Liste möglicher Kontakte in Kapitel *Hilfe und Support*.

---

**Tipp: WFS-Server finden**

Sie können weitere WFS Server mit Hilfe von Google oder ihrer bevorzugten Suchmaschine finden. Es gibt eine Vielzahl von Listen im Internet, die Links zu öffentlichen Servern bereitstellen.

---

## 14.2 QGIS als OGC Datenserver

QGIS Server ist eine open Source WMS 1.3, WFS 1.0.0 und WCS 1.1.1 Umsetzung die zusätzlich erweiterte kartografische Funktionen für thematische Karten zur Verfügung stellt. Der QGIS Server ist eine FastCGI/CGI (Common Gateway Interface)-Anwendung, ist in C++ geschrieben und arbeitet mit einem Webserver zusammen (z.B. Apache oder Lighttpd). Es hat eine Python Plugin-Unterstützung für eine schnelle und effiziente Entwicklung und den Einsatz neuer Funktionen. Es wurde mit finanziellen Mitteln des EU Projekts Orchestra, Sany und der Stadt Uster aus der Schweiz entwickelt.

QGIS Server verwendet QGIS im Hintergrund für die GIS-Logik und für das Darstellen der Karte. Weiterhin wird die Qt-Bibliothek für Grafiken und für die plattformunabhängige C++-Programmierung verwendet. Im Gegensatz zu anderer WMS-Software verwendet der QGIS Server kartographische Regeln in SLD/SE als Konfigurationssprache, sowohl für die Server Konfiguration als auch für die benutzerdefinierten kartographischen Regeln.

Da QGIS Desktop und QGIS Server die gleichen Visualisierungsbibliotheken verwenden sehen die Karten, die im Internet veröffentlicht werden genauso wie im Desktop GIS aus.

In den folgenden Abschnitten stellen wir eine Beispielkonfiguration eines QGIS Server auf Debian/Ubuntu Linux vor. Für Installationsanweisungen, unter Mitwirkung von anderen Benutzern, auf anderen Plattformen oder Distributionen, empfehlen wir eine der folgenden URLs zu lesen:

- [http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/QGIS\\_Server\\_Tutorial](http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/QGIS_Server_Tutorial)
- <http://www.itopen.it/qgis-server-python-plugins-ubuntu-setup/>

### 14.2.1 QGIS Server Installation unter Debian/Ubuntu

An dieser Stelle wollen wir eine kurze und einfache Installationsanleitung für minimale Arbeitskonfiguration mit Apache2 unter Debian Squeeze (oder mit vernachlässigbaren Variationen auf Ubuntu 14.04) geben. Viele andere OS bieten auch fertige Pakete für den QGIS Server. Wenn Sie alles aus dem Quellcode erstellen wollen, lesen Sie bitte die URLs oben.

Zunächst fügen Sie die folgenden Debian GIS Repository hinzu:

```
$ 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 --keyserver keyserver.ubuntu.com --recv-key 3FF5FFCAD71472C4
$ sudo gpg --export --armor 3FF5FFCAD71472C4 | sudo apt-key add -

$ # Update package list
$ sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade
```

Installieren Sie jetzt den QGIS Server:

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

Installation eines HelloWorld Beispielpugins zum testen des Servers. Sie erstellen ein Verzeichnis um Serverplugins aufzunehmen. Dies wird in der Konfiguration des virtuellen Host angegeben werden und auf den Server über eine Umgebungsvariable weitergegeben:

```
$ sudo mkdir -p /opt/qgis-server/plugins
$ cd /opt/qgis-server/plugins
$ sudo wget https://github.com/elpaso/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
```

Installieren Sie den Apache-Server in einem separaten virtuellen Host auf den Port 80. Aktivieren Sie das Rewrite-Modul um HTTP BASIC auth headers durchzuführen:

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

Dies ist die virtuelle Host Konfiguration, gespeichert 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"

    # 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>
```

Aktivieren Sie nun den virtuellen Host und starten Sie Apache neu:

```
$ sudo a2ensite 001-qgis-server
$ sudo service apache2 restart
```

Testet den Server mit dem HelloWorld Plugin:

```
$ wget -q -O - "http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=HELLO"
HelloServer!
```

Sie können einen Blick auf den Standard GetCapabilities des QGIS Server werfen unter:  
[http://localhost/cgi-bin/qgis\\_mapserv.fcgi?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities](http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities)

**Tipp:** Wenn Sie mit einem Objekt arbeiten, welches viele Knoten modifiziert hat und ein neues Objekt hinzufügen, wird es fehlschlagen. In diesem Fall ist es möglich den folgenden Kode in `001-qgis-server.conf` file: `::` einzugeben

```
<IfModule mod_fcgid.c>
FcgidMaxRequestLen 26214400
FcgidConnectTimeout 60
</IfModule>
```

### 14.2.2 Erstellen eines WMS/WFS/WCS Server aus einem QGIS Projekt

Um einen neuen QGIS WMS, WFS oder WCS Server zur Verfügung zu stellen, müssen wir eine QGIS Projektdatei mit einigen Daten erstellen. Hier benutzen wir die ‘Alaska’ Shapedatei aus dem QGIS Beispieldatensatz. Definieren Sie die Farben und den Stil der Layer in QGIS und auch das Projekt KBS, falls die nicht schon definiert ist.

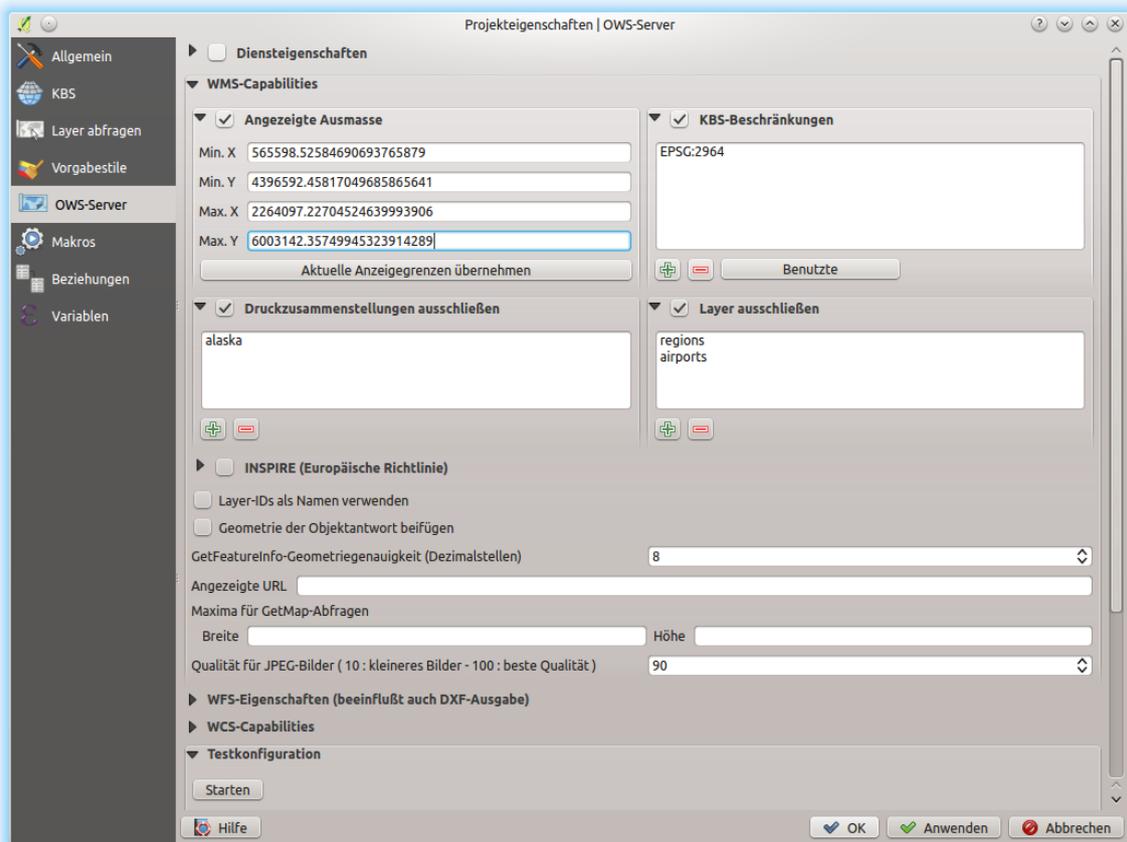


Figure 14.5: Definitionen für ein QGIS WMS/WFS/WCS Server Projekt

Gehen Sie dann zu dem *OWS Server Menü* des *Einstellung* → *Projekteigenschaften* Dialog und geben Sie einige Informationen über den OWS in den Feldern unter *Diensteeigenschaften* an. Diese werden dann in der GetCapabilities Antwort des WMS, WFS oder WCS auftauchen. Wenn Sie  *Diensteeigenschaften* nicht aktivieren wird

der QGIS Server die Informationen aus der `wms_metadata.xml` Datei, die im `cgi-bin` Ordner gespeichert ist, verwenden.

**Warnung:** Wenn Sie das QGIS Projekt mit Styling basierend auf SVG-Dateien mit relativen Pfaden verwenden, dann sollten Sie wissen, dass der Server den Pfad in Bezug auf seine `qgis_mapserv.fcgi`-Datei (nicht auf die `'qgs'` Datei) hält. Also, wenn Sie ein Projekt auf dem Server bereitstellen und die SVG-Dateien werden nicht entsprechend platziert, respektieren das Ausgangsbild das Desktop-Styling nicht. Um sicherzustellen, dass dies nicht der Fall, können Sie einfach die SVG Dateien relativ zu der `qgis_mapserv.fcgi` Datei kopieren. Sie können auch einen symbolischen Link in dem Verzeichnis erstellen, in dem sich die `fcgi` Datei befindet, dass auf das Verzeichnis der SVG-Dateien verweist (unter Linux/Unix).

### WMS-Capabilities

Im *WMS-Capabilities* Bereich können Sie die von der WMS GetCapabilities Response angezeigten Ausmaße definieren indem Sie die minimalen und maximalen X und Y Werte in die Felder unter *Angezeigte Ausmasse* eingeben. Das Klicken von *Aktuelle Anzeigegrenzen übernehmen* stellt diese Werte auf die Ausmaße die gerade im QGIS Kartenfenster dargestellt werden ein. Wenn Sie  *KBS-Beschränkungen* aktivieren können Sie einschränken in welchem Koordinatenbezugssystem (KBS) QGIS Server Karten zum Darstellen anbieten wird. Verwenden Sie den  Knopf um diese KBS aus der Koordinatenbezugssystem-Auswahl auszuwählen oder klicken Sie *Benutzte* um das im QGIS Projekt benutzte KBS der Liste hinzuzufügen.

Wenn Sie Druckzusammenstellungen in Ihrem Projekt definiert haben werden diese in der *GetProjectSettings* Response aufgelistet und sie können vom GetPrint Request verwendet werden um einen Druck zu erstellen, wobei eines der Druckzusammenstellungslayouts als Vorlage verwendet wird. Dies ist eine QGIS-spezifische Erweiterung zur WMS 1.3.0 Spezifikation. Wenn Sie die Veröffentlichung jedweder Druckzusammenstellung durch den WMS ausschließen wollen aktivieren Sie  *Druckzusammenstellungen ausschließen* und klicken Sie unten den  Knopf. Wählen Sie dann eine Druckzusammenstellung aus dem *Druckzusammenstellung wählen* Dialog um diese der Ausnahmeliste für die Zusammenstellungen hinzuzufügen.

Wenn Sie einen Layer oder eine Layergruppe davon ausschließen wollen vom WMS veröffentlicht zu werden aktivieren Sie  *Layer ausschließen* und klicken Sie auf den `!signPlus!` Knopf darunter. Dies öffnet den `:guilabel: 'Eingeschränkte Layer und Gruppen wählen` Dialog, der es Ihnen ermöglicht die Layer und Gruppen die nicht veröffentlicht werden sollen auszusuchen. Verwenden Sie den `Umschalt` oder `Strg` Knopf wenn Sie mehrere Einträge auf einmal auswählen wollen.

Sie können requestete GetFeatureInfo als Klartext, XML und GML empfangen. Standard ist XML, das Text- oder GML-Format hängt vom verwendeten Ausgabeformat für den GetFeatureInfo Request ab.

Wenn Sie es wünschen können Sie das  *Geometrie der Objektantwort beifügen* Kontrollkästchen aktivieren. Dies wird die Geometrien der Objekte der GetFeatureInfo Response im Textformat hinzufügen. Wenn Sie wollen dass *GetProjectSettings* Server spezifische Request URLs in der WMS GetCapabilities Response angibt, geben sie die entsprechende URL im *Angezeigte URL* Feld an. Darüberhinaus können Sie die Maximalgröße der Karten, die vom GetMap Request wiedergegeben wird, durch das Eingeben der Maximalen Breite und Höhe in die entsprechenden Felder unter *Maxima für GetMap-Abfragen* einschränken.

Wenn einer Ihrer Layer Kartentippanzeige verwendet (z.B. um Text anhand von Ausdrücken zu zeigen) wird dies innerhalb der GetFeatureInfo Ausgabe aufgelistet. Wenn der Layer eine Wertabbildung für eines seiner Attribute verwendet wird diese Information ebenfalls in der GetFeatureInfo Ausgabe gezeigt.

QGIS unterstützt die folgenden Anforderungen für WMS-Dienste:

- GetCapabilities
- GetMap
- GetFeatureInfo
- GetLegendGraphic (SLD Profil)
- DescribeLayer (SLD Profil)

- GetStyles (benutzerdefiniertes QGIS Profil)

## WFS-Capabilities

Im *WFS-Capabilities* Bereich können Sie die Layer auswählen die Sie als WFS veröffentlichen wollen und festlegen ob Sie die Update, Insert und Delete Operationen erlauben. Wenn Sie eine URL in das *Angezeigte URL* Feld des *WFS-Capabilities* Bereichs eingeben, wird QGIS Server diese bestimmte URL in der WFS GetCapabilities Response angeben.

QGIS unterstützt die folgenden Anforderungen für WFS-Dienste:

- GetCapabilities
- DescribeFeatureType
- GetFeature
- Transaktionen

## WCS-Capabilities

Im *WCS-Capabilities* Bereich können Sie die Layer auswählen die Sie als WCS veröffentlichen wollen. Wenn Sie eine URL in das *Angezeigte URL* Feld des *WFS-Capabilities* Bereichs eingeben, wird QGIS Server diese bestimmte URL in der WCS GetCapabilities Response angeben.

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.

Jetzt testen wir unser WMS, WFS und WCS Projekt. Fügen Sie QGIS den WMS, WFS und WCS wie in *WMS/WMTS Layer laden*, *WFS und WFS-T Klient* und *WCS Client* beschrieben zu und laden Sie die Daten. Die URL ist:

```
http://localhost/cgi-bin/project/qgis_mapserv.fcgi
```

QGIS unterstützt die folgenden Anforderungen für WCS-Dienste:

- GetCapabilities
- DescribeCoverage
- GetCoverage

## GetCapabilities Caching

Um die Reaktionszeit zu verbessern, antwortet der QGIS Server auf die GetCapabilities Anfragen. Wenn eine solche Anfrage kommt, wird das Caching QGIS Server antworten und den Cache gültig markieren. Zur gleichen Zeit, beobachtet er, ob die Projektdatei sich ändert. Wenn das Projekt verändert wird, dann wird der Cache als ungültig markiert und QGIS Server wartet auf eine neue Anforderung, um den Cache neu zu erstellen.

## Den OWS feinabstimmen

Bei Vektorlayern ermöglicht Ihnen das *Felder* Menü des *Layer* → *Eigenschaften* Dialogs für jedes Attribut zu definieren ob es veröffentlicht wird oder nicht. Standardmäßig werden alle Attribute von Ihrem WMS und WFS veröffentlicht. Wenn Sie nicht wollen dass ein Attribut veröffentlicht wird deaktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen in der *WMS* oder *WFS* Spalte.

Sie können Wasserzeichen über die Karten legen, die von Ihrem WMS produziert werden, indem Sie Beschriftungstexte oder SVG-Anmerkungen hinzufügen. Siehe Beschriftungstools unter *Allgemeine Werkzeuge* für Anleitungen zum Erstellen von Anmerkungen. Für Anmerkungen die als Wasserzeichen in der WMS Ausgabe dargestellt werden sollen muss das *Feste Kartenposition* Kontrollkästchen im *Anmerkungstext* Dialog deaktiviert sein. Dies

können Sie erreichen indem Sie auf die Anmerkung doppelklicken während eines der Beschriftungstools aktiv ist. Bei SVG-Anmerkungen werden Sie entweder das Projekt einstellen müssen um absolute Pfade zu speichern (im *Allgemein* Menü des *Projekt* → *Projekteigenschaften* Dialogs) oder den Pfad zum SVG-Bild manuell so verändern dass es einen gültigen relativen Pfad darstellt.

### 14.2.3 Server Konfigurationen und unterstützte Parameter

QGIS Server unterstützt einige Anbieter Parameter und Anforderungen, die die Möglichkeiten der Anpassung ihres Verhaltens erheblich verbessern. In den folgenden Abschnitten wird aufgeführt, welche Lieferanten Parameter und Umgebungsvariablen vom Server unterstützt werden.

#### Zusätzliche Parameter die von allen Requests unterstützt werden.

- **FILE\_NAME** Parameter: Wenn eingestellt, wird die Antwort des Servers mit dem angegebenen Dateinamen an den Client als Dateianhang gesendet werden.
- **MAP** Parameter: Ähnlich wie MapServer kann der MAP Parameter zum Angeben des Pfads zur QGIS Projektdatei verwendet werden. Sie können einen absoluten Pfad oder einen Pfad relativ zum Speicherort der ausführbaren Serverdatei (`qgis_mapserv.fcgi`) angeben. Wenn nichts angegeben ist sucht QGIS Server nach `.qgs` Dateien in dem Verzeichnis in dem die ausführbare Serverdatei gespeichert ist.

Beispiel:

```
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?\
REQUEST=GetMap&MAP=/home/qgis/mymap.qgs&...
```

---

**Bemerkung:** Sie können eine **QGIS\_PROJECT\_FILE** als Umgebungsvariable definieren um dem Server zu sagen, wo die ausführbare QGIS Projektdatei zu finden ist. Diese Variable ist der Ort, an dem QGIS die Projektdatei sucht. Wenn sie nicht definiert ist, wird sie die MAP-Parameter in der Anfrage verwenden und schließlich in dem Server-Programmverzeichnis suchen.

---

#### 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:

- **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&...
```

- **FILTER** Parameter: (**Verfügbar in QGIS 1.8 und darüber**). **Untermenge aus Layern** kann mit dem **FILTER** Parameter ausgewählt werden. Syntax ist im Grunde die gleiche wie für die QGIS Teilmenge Zeichenkette. Allerdings gibt es einige Einschränkungen, um SQL-Injektionen in den Datenbanken über QGIS Server zu vermeiden:

Text-Strings müssen mit Anführungszeichen (einfache Anführungszeichen für Strings, doppelte Anführungszeichen für Attribute) eingeschlossen werden Ein Leerzeichen zwischen jedem Wort/Sonderzeichen ist obligatorisch. Erlaubt Schlüsselwörter und Sonderzeichen sind

'AND','OR','IN','<','>','>=','<=','<','>','>=','!=','(',')'. Semikolons in String-Ausdrücken sind nicht erlaubt

Beispiel:

`http://myserver.com/cgi/qgis_mapserv.fcgi?REQUEST=GetMap&LAYERS=mylayer1,mylayer2&FILTER=`

**Bemerkung:** Es ist möglich eine Attributsuche via `GetFeatureInfo` durchzuführen und die X/Y Parameter wegzulassen, wenn ein `FILTER` aktiviert ist. QGIS Server liefert dann Informationen über die passenden Merkmale und erzeugt eine kombinierte Boundingbox in der XML-Ausgabe.

- **AUSWAHL Parameter: (Verfügbar in QGIS 1.8 und darüber). Untermenge aus Layern**  
Vektorobjekte können ausgewählt werden, indem man durch Komma getrennte Listen mit Feature-IDs in `GetMap` und `GetPrint`.

Beispiel:

`http://myserver.com/cgi/qgis_mapserv.fcgi?REQUEST=GetMap&LAYERS=mylayer1,mylayer2&SELECT`

### Zusätzliche Parameter die vom WMS GetFeatureInfo Request unterstützt werden.

QGIS Server WMS `GetFeatureInfo` Anfragen unterstützen die folgenden zusätzlichen optionalen Parameter um die Toleranz für Punkt-, Linien- und Polygon-Layer einzustellen:

- **FI\_POINT\_TOLERANCE** Parameter: Toleranz für Punktlayer `GetFeatureInfo` Anfragen in Pixeln.
- **FI\_LINE\_TOLERANCE** Parameter: Toleranz für Linienlayer `GetFeatureInfo` Anfragen in Pixeln.
- **FI\_POLYGON\_TOLERANCE** Parameter: Toleranz für Polygonlayer `GetFeatureInfo` Anfragen in Pixeln.

### GetPrint Anfrage

QGIS Server hat die Fähigkeit Druckzusammenstellungen als PDF oder Pixelformat zu erstellen. Druckzusammenstellungsfenster im veröffentlichten Projekt werden als Vorlage genutzt. In der `GetPrint` Anfrage hat der Kunde die Möglichkeit die Parameter der enthaltenden Zusammenstellungskarte und der Beschriftung zu spezifizieren.

Beispiel:

Das veröffentlichte Projekt hat zwei Zusammenstellungskarten. In der `GetProjectSettings` Reaktion, werden sie als mögliche Druckvorlagen aufgelistet:

```
<WMS_Capabilities>
...
<ComposerTemplates xsi:type="wms:_ExtendedCapabilities">
<ComposerTemplate width="297" height="210" name="Druckzusammenstellung 1">
<ComposerMap width="171" height="133" name="map0"/>
<ComposerMap width="49" height="46" name="map1"/></ComposerTemplate>
</ComposerTemplates>
...
</WMS_Capabilities>
```

Der Kunde hat nun die Informationen eine Druckausgabe anzufordern:

`http://myserver.com/cgi/qgis_mapserv.fcgi?...&REQUEST=GetPrint&TEMPLATE=Druckzusammenstellung 1&`

Parameter in der `GetPrint` Anfrage sind:

- **<map\_id>:EXTENT** gibt das Ausmaß für eine Zusammenstellungskarte in `xmin,ymin,xmax,ymax` aus.
- **<map\_id>:Drehung** Kartendrehung in Grad
- **<map\_id>:GRID\_INTERVAL\_X, <map\_id>:GRID\_INTERVAL\_Y** Gitter Liniendichte für eine zusammenstellungskarte in X- und Y-Richtung

- **<map\_id>:SCALE** Setzt einen Maßstab für die Zusammenstellungskarte. Dies ist nützlich, eine skalenbasierte Sichtbarkeit der Layer und Beschriftungen sicherzustellen, auch wenn Klient und Server verschiedene Algorithmen zum berechnen des Maßstabs haben
- **<map\_id>:LAYERS, <map\_id>:STYLES** Möglichkeit um Layern und Stilen Listen für Zusammenstellungskarten zu geben (nützlich bei Übersichtskarten, welche nur einen Teil der Layer beinhalten sollen)

### GetLegendGraphics-Abfrage

Mehrere zusätzliche Parameter sind verfügbar, um die Größe der Legendenobjekte zu ändern:

- **BOXSPACE** Raum zwischen Legendenrahmen und Inhalt (mm)
- **LAYERSPACE** vertikaler Raum zwischen den Layern (mm)
- **LAYERTITLESPACE** vertikaler Raum zwischen dem Layertitel und den folgenden Objekten (mm)
- **SYMBOLSPACE** vertikaler Raum zwischen Symbolen und den folgenden Objekten (mm)
- **ICONLABELSPACE** horizontaler Raum zwischen Symbolen und Beschriftungstext (mm)
- **SYMBOLWIDTH** Breite der Symbolvorschau (mm)
- **SYMBOLHEIGHT** Höhe der Symbolvorschau (mm)

Diese Parameter ändern die Schrifteigenschaften für Layertitel und Objektbeschriftungen:

- **LAYERFONTFAMILY / ITEMFONTFAMILY** Schriftfamilie für Layertitel/Objekttext
- **LAYERFONTBOLD / ITEMFONTBOLD** 'TRUE' um eine fette Schrift zu nutzen
- **LAYERFONTSIZE / ITEMFONTSIZE** Schriftgröße in Punkt
- **LAYERFONTITALIC / ITEMFONTITALIC** 'TRUE' um eine kursive Schrift zu nutzen
- **LAYERFONTCOLOR / ITEMFONTCOLOR** Hex Farbkode (z. B. #FF0000 für rot)
- **LAYERTITLE / RULELABEL** (ab QGIS 2.4) setzen sie auf "false" um die Legende Grafiken ohne Beschriftungen zu bekommen

Wettbewerb basierte Legende. Diese Parameter lassen die Client-Anforderung eine Legende zeigen, allerdings nur die Symbole, für die die Funktionen in den gewünschten Bereich fällt:

- **BBOX** das geographische Gebiet, für das die Legende gebaut werden soll
- **CRS / SRS** das Koordinatenreferenzsystem übernimmt die Koordinaten der BBOX Koordinaten
- **Breite/Höhe** wenn diese gesetzt ist, sollten die für die GetMap Anforderung entsprechend definiert sein, um QGIS Server Skala Symbole entsprechend der Kartenansicht die Bildgröße anpassen zu lassen.

Wettbewerb basierte Legenden Objekte basieren auf der [UMN MapServer implementation](#):

### GetProjectSettings Anfrage

Dieser Anforderungstyp funktioniert ähnlich wie **GetCapabilities**, aber er ist mehr QGIS Server spezifisch und ermöglicht es einem Client zusätzliche Informationen zu lesen, die nicht verfügbar inder GetCapabilities Ausgabe sind:

- initial Sichtbarkeit der Layer
- Informationen über Vektor Attribute und ihre Datentypen
- Informationen zu Layer- und Zeichenreihenfolge
- Liste der in WFS veröffentlichten Layer

## DXF Export

Es ist möglich, Layer im DXF-Format zu exportieren, mit Hilfe der GetMap Anfrage. Nur Layer, die den Lesezugang in dem WFS-Service haben, werden im DXF-Format exportiert werden. Hier ist eine gültige ANFORDERUNG und eine Dokumentation der verfügbaren Parameter:

`http://your.server.address/wms/liegenschaftsentwaesserung/abwasser_werkplan?SERVICE=WMS&VERSION=1`

Parameter:

- `FORMAT=application/dxf`
- `FILE_NAME=yoursuggested_file_name_for_download.dxf`
- `FORMAT_OPTIONS=siehe unten, Schlüssel: Wert-Paare durch ein Semikolon getrennt`

FORMAT\_OPTIONS Parameter:

- **Skala:Skala** um für Symbologieregeln, Filter und Stile verwendet zu werden (nicht eine tatsächliche Skalierung der Daten - Daten bleiben in der ursprünglichen Skala).
- **MODE:NOSYMBOLOLOGY|FEATURESYMBOLOLOGY|SYMBOLLAYERSYMBOLOLOGY** entspricht den drei Exportoptionen angeboten in dem QGIS Desktop DXF-Export-Dialog.
- **LAYERSATTRIBUTES:yourcolumn\_with\_values\_to\_be\_used\_for\_dxf\_layernames** - wenn nicht anders angegeben, werden die ursprünglichen QGIS Layer-Namen verwendet.
- **USE\_TITLE\_AS\_LAYERNAME** wenn aktiviert, wird der Titel des Layers als Layername verwendet werden.

### Zusätzliche Paramter die vom WFS GetFeature Request unterstützt werden.

In the WFS GetFeature request, QGIS Server accepts two extra parameters in addition to the standard parameters according to the OGC WFS 1.0.0 specification:

- **GeometryNamen** Parameter: dieser Parameter kann verwendet werden, um das *Ausdehnung* oder den *Zentroid* als Geometrie zu erhalten oder ohne Geometrie, wenn *keine* verwendet wird (d. h. nur Attribut). Zulässige Werte sind *Ausdehnung*, *Zentroid* oder *keine*.
- **StartIndex** parameter: STARTINDEX is standard in WFS 2.0, but it's an extension for WFS 1.0.0 which is the only version implemented in QGIS Server. STARTINDEX can be used to skip some features in the result set and in combination with MAXFEATURES will provide for the ability to use WFS GetFeature to page through results. Note that STARTINDEX=0 means start with the first feature, skipping none.

## QGIS Server Logging

Um Requests zu loggen, die zum Server gesendet werden, stellen Sie die folgenden Umgebungsvariablen ein:

- **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
```

---

**Bemerkung:**

- Wenn Sie das Fcgid Modul benutzen verwenden Sie FcgidInitialEnv anstelle von SetEnv!
  - Das Server Logging ist auch aktiviert wenn die ausführbaren Dateien im Release Modus kompiliert sind.
- 

### Kurzname für Layer, Gruppen und Projekt

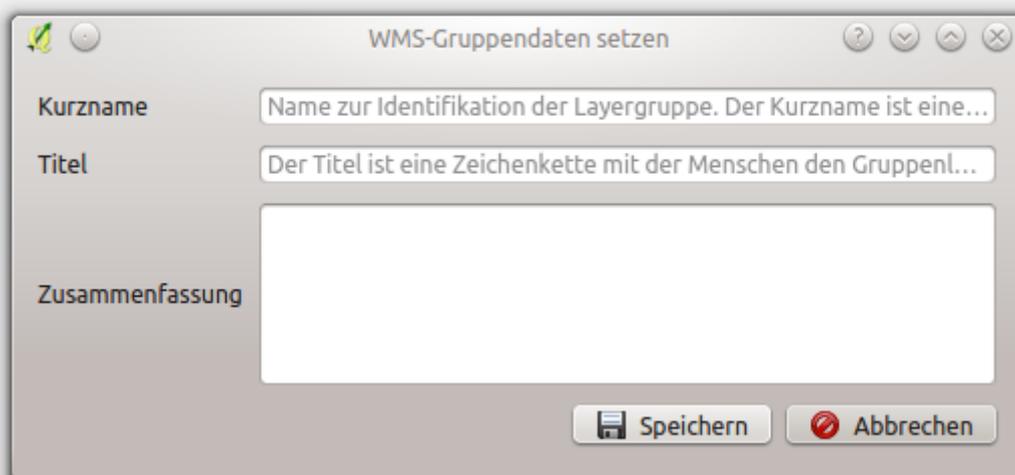
Eine Anzahl von Elementen hat sowohl einen <Name> als auch einen <Titel>. Der **Name** ist eine Textzeichenfolge, die für Maschine-zu-Maschine Kommunikation verwendet wird, während der **Titel** von den Menschen genutzt wird.

Beispielsweise kann ein Datensatz den beschreibenden Titel "Maximale atmosphärische Temperatur" haben und mit dem abgekürzten Namen "ATMAX" angefordert werden. Der Benutzer kann bereits Titel für Ebenen, Gruppen und Projekte festlegen.

Der Name OWS basiert auf dem Namen, der im Layerbaum verwendet wird. Dieser Name ist mehr eine Beschriftung für den Menschen, als ein Name für die Maschine-zu-Maschine Kommunikation.

QGIS Server Unterstützung:

- Kurznamenbearbeitung zu Layereigenschaften
- WMS-Daten-Dialog um Baumgruppen zu schichten (Kurzname, Titel, Zusammenfassung) Mit einem Rechtsklick auf eine Layergruppe und Auswahl des :gui-Labels: *Set Group WMS data* erhalten Sie:



- Kurznamenbearbeitung zu Layereigenschaften- fügen Sie einen regexp Entwerfer hinzu `"^[A-Za-z][A-Za-z0-9\._-]*"` um Kurznamenbearbeitung durch eine statistische Methode verfügbar zu machen
- fügen Sie einen regexp Entwerfer hinzu `"^[A-Za-z][A-Za-z0-9\._-]*"` um Kurznamenbearbeitung durch eine statistische Methode verfügbar zu machen
- fügen Sie ein `TreeName` Element in die "fullProjectSettings" hinzu

Wenn ein Kurzname für Layer, Gruppen und das Projekt eingestellt worden ist, wird es durch den QGIS Server als Layername verwendet.

### Verbindung zur Servicedatei

Um den Apache auf die PostgreSQL-Dienstdatei aufmerksam zu machen (siehe *Verbindungen in Datei speichern*), müssen Sie die `*.conf` Datei wie folgt aussehen lassen:

```
SetEnv PGSERVICEFILE /home/web/.pg_service.conf
```

```
<Directory "/home/web/apps2/bin/">
  AllowOverride None
  . . . . .
```

## Fügen Sie Schriften zu Ihrem Linux-Server hinzu

Beachten Sie, dass Sie QGIS-Projekte verwenden dürfen, die auf Fonts zeigen, die standardmäßig nicht auf anderen Rechnern existieren. Dies bedeutet, dass, wenn Sie das Projekt freigeben, es auf anderen Maschinen anders aussehen kann (wenn die Schriftarten auf dem Zielcomputer nicht vorhanden sind).

Damit dies nicht geschieht, müssen Sie nur die fehlenden Schriften auf dem Zielgerät installieren. Dies auf Desktop-Systemen ist in der Regel trivial (Doppelklick auf die Schriftarten).

Für Linux, wenn Sie keine Desktop-Umgebung installiert haben (oder die Befehlszeile bevorzugen), müssen Sie:

- Auf Debian-basierten Systemen:

```
sudo su
mkdir -p /usr/local/share/fonts/truetype/myfonts && cd /usr/local/share/fonts/truetype/myfont

# copy the fonts from their location
cp /fonts_location/* .

chown root *
cd .. && fc-cache -f -v
```

- Auf Fedora-basierten Systemen

```
sudo su
mkdir /usr/share/fonts/myfonts && cd /usr/share/fonts/myfonts

# copy the fonts from their location
cp /fonts_location/* .

chown root *
cd .. && fc-cache -f -v
```

## Umgebungsvariablen

Sie können einige Aspekte des QGIS-Servers konfigurieren, indem Sie die **Umgebungsvariablen** einstellen. Um beispielsweise den QGIS-Server auf Apache zu setzen, um die Datei `/pfad/to/config/QGIS/QGIS2.ini` zu verwenden, fügen Sie die Apache config hinzu:

```
SetEnv QGIS_OPTIONS_PATH "/path/to/config/"
```

oder, wenn Sie fcgi nutzen:

```
FcgidInitialEnv QGIS_OPTIONS_PATH "/path/to/config/"
```

Dies ist eine Liste der Variablen, die von QGIS Server unterstützt werden:

- **QGIS\_OPTIONS\_PATH**: Die Variable legt den Pfad zum Verzeichnis mit Einstellungen fest. Es funktioniert auf die gleiche Weise wie die QGIS Application `-optionspath` Option. Sie schaut nach einer Einstellungsdatei in `<QGIS_OPTIONS_PATH>/QGIS/QGIS2.ini`.
- **QUERY\_STRING**: Der Query-String wird in der Regel vom Web-Server übergeben. Diese Variable kann nützlich sein, während QGIS Server-Binärdateien von der Kommandozeile zu testen.
- **QGIS\_PROJECT\_FILE**: die `.qgis` Projektdatei, wird in der Regel als Parameter in der Abfrage-String übergeben, können Sie auch (unter Verwendung von `mod_rewrite` als Apache-Modul zum Beispiel) als Umgebungsvariable festgelegt.

- **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**: Geben Sie die gewünschte Protokollstufe an. Siehe *QGIS Server Logging*
- **MAX\_CACHE\_LAYERS**: Geben Sie die maximale Anzahl der zwischengespeicherten Layer ein (Standard: 100).
- **DISPLAY**: Dies wird verwendet, um X Server Display-Nummer zu bestehen (fake) (benötigt auf Unix-ähnlichen Systemen).
- **QGIS\_PLUGINPATH**: Nützlich, wenn Sie Python-Plugins für den Server verwenden, dies stellt den Ordner ein, indem für Python-Plugins gesucht wird.

---

## Arbeiten mit GPS Daten

---

### 15.1 GPS Plugin

#### 15.1.1 Was ist GPS?

GPS, das Global Positioning System, ist ein satellitenbasiertes System das es jedem mit einem GPS Empfänger ermöglicht seine genaue Position überall auf der Welt zu finden. GPS wird als Navigationshilfe in Flugzeugen, in Schiffen und von Wanderern benutzt. Der GPS Empfänger verwendet die Signale von den Satelliten um seine Länge, Breite und (manchmal) Höhe zu berechnen. Die meisten Empfänger haben auch die Fähigkeit Orte (bekannt als **Wegpunkte**), Sequenzen von Wegpunkten, die zusammen eine geplante **Route** ergeben und Tracklogs oder **Spuren** der zeitlichen Bewegung des Empfängers zu speichern. Wegpunkte, Routen und Spuren sind die drei Grundtypen in GPS Daten. QGIS stellt Wegpunkte in Punktlayern dar, wohingegen Routen und Spuren in Vektorlinien dargestellt werden.

#### 15.1.2 GPS-Daten aus einer Datei laden

Es gibt viele verschiedene Datenformate zum Speichern von GPS-Daten. Das von QGIS unterstützte Format ist GPX (GPS eXchange format), ein Standardformat, welches Wegpunkte, Routen und Spuren in einer Datei enthalten kann.

Um eine GPX Datei zu laden müssen Sie zuerst das Plugin laden. *Erweiterungen* → *!showPluginManager!*:*menuselection: 'Erweiterungen verwalten und installieren ...* öffnet den Pluginmanagerdialog. Aktivieren Sie das  *GPS Werkzeuge* Kontrollkästchen. Wenn dieses Plugin geladen ist erscheint ein Knopf mit einem kleinen tragbaren GPS Gerät in der Werkzeugleiste und in:*menuselection: Layer -> Layer erstellen -> :*

-  GPS-Werkzeuge
-   *Erstelle neuen GPX Layer*

Für das Arbeiten mit GPS-Daten stellen wir eine GPX-Beispieldatei im QGIS Beispieldatensatz zur Verfügung: `qgis_sample_data/gps/national_monuments.gpx`. Siehe Abschnitt *Beispieldaten* für weitere Informationen über die Beispieldaten.

1. Wählen Sie *Vektor* → *GPS* → *GPS Werkzeuge* oder klicken Sie das  *GPS-Werkzeuge* Icon in der Werkzeugleiste und öffnen Sie den *GPX-Datei laden* Reiter (siehe [figure\\_GPS\\_1](#)).
2. Suchen Sie den Ordner `qgis_sample_data/gps/`, wählen Sie die GPX-Datei `national_monuments.gpx` und klicken Sie [**Öffnen**].

Verwenden Sie den [**Suchen...**] Knopf um die GPX-Datei auszuwählen, verwenden Sie dann die Kontrollkästchen um die Objekttypen die aus der GPX-Datei geladen werden sollen auszuwählen. Jeder Objekttyp wird in einen separaten Layer geladen wenn Sie [**OK**] klicken. Die Datei `national_monuments.gpx` enthält nur Wegpunkte.

---

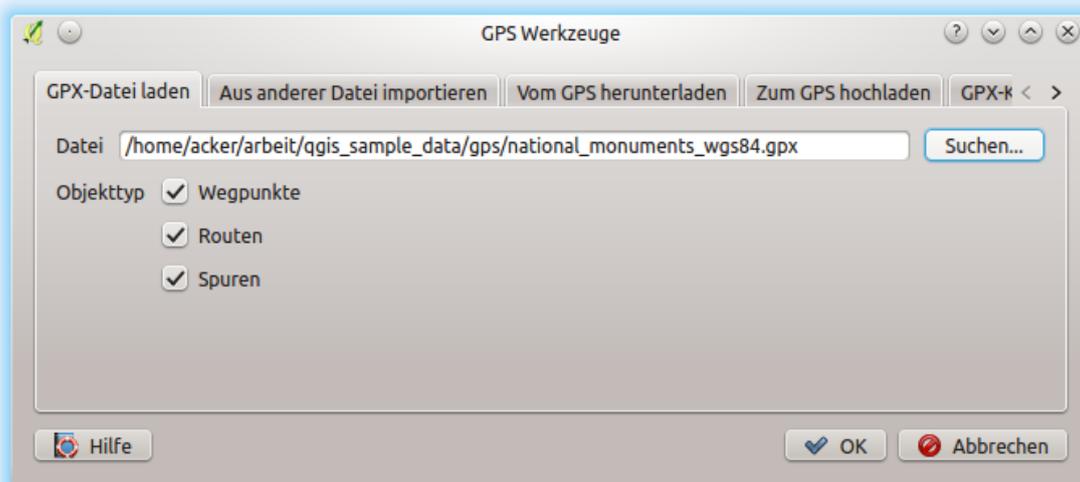


Figure 15.1: Das *GPS Werkzeuge* Dialogfenster

**Bemerkung:** GPS Einheiten ermöglichen es Ihnen Daten in verschiedenen Koordinatensystemen zu speichern. Wenn Sie eine GPX Datei herunterladen (von Ihrer GPS Einheit oder einer Webseite) und Sie dann in QGIS laden, versichern Sie sich, dass die Daten die in Ihrer GPX-Datei gespeichert sind WGS 84 (Länge/Breite) verwenden. QGIS erwartet dieses und es ist die offizielle GPX Spezifikation. Siehe <http://www.topografix.com/GPX/1/1/>.

### 15.1.3 GPSTabel

Weil QGIS nur das GPX-Format unterstützt, müssen Sie einen Weg finden, um andere GPS-Datenformate nach GPX zu konvertieren. Dies können Sie in vielen Fällen mit der Freien Software GPSTabel erledigen, erhältlich unter der URL: <http://www.gpsbabel.org>. Diese Software kann auch GPS-Daten von Ihrem PC zu Ihrem GPS-Empfänger transferieren und umgekehrt. QGIS benutzt GPSTabel auch dazu, daher ist es ratsam, es zu installieren. Wenn Sie aber lediglich GPX-Dateien in QGIS laden möchten, geht dies auch ohne GPSTabel. Version 1.2.3 funktioniert auf jeden Fall mit QGIS, neuere aber wahrscheinlich auch.

### 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 kann mit dem Programm GPSTabel GPS-Daten direkt von einem GPS-Empfänger in einen Vektorlayer laden. Dazu können Sie den Reiter *Vom GPS herunterladen* verwenden (siehe [Figure\\_GPS\\_2](#)), indem Sie den Typ Ihres GPS-Empfängers angeben, den Verbindungsport, den Namen der GPX-Datei, in welche die Daten konvertiert werden sollen und schließlich den Namen des neuen Vektorlayers in QGIS.

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*).

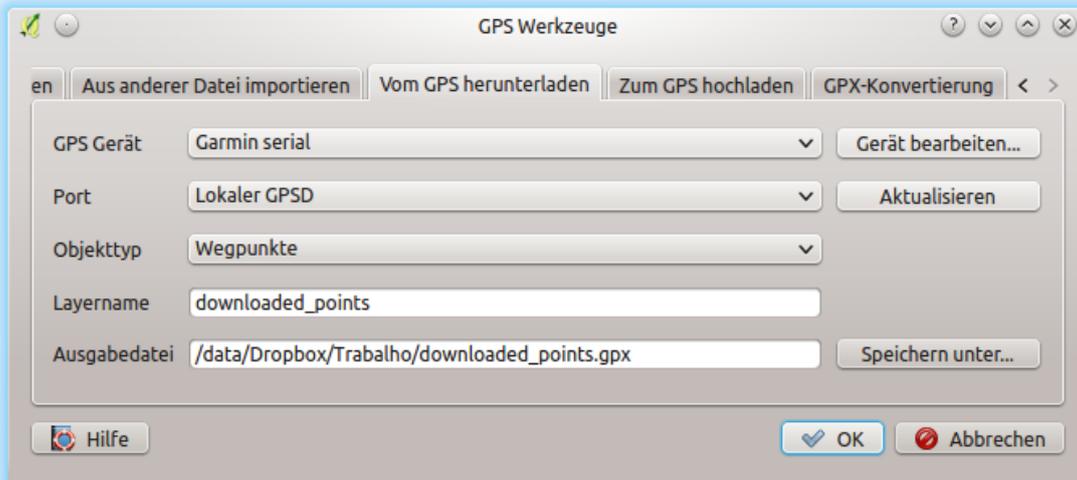


Figure 15.2: Das Downloadwerkzeug

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`.

Wenn Sie **[OK]** klicken werden die Daten vom GPS-Empfänger heruntergeladen und in QGIS als Vektorlayer dargestellt.

### 15.1.6 GPS-Daten auf einen Empfänger hochladen

Sie können auch einen Vektorlayer aus QGIS auf einen GPS-Empfänger hochladen, indem Sie den Reiter *Zum GPS hochladen* verwenden. Der Vektorlayer muss dazu ein GPX-Layer sein. Sie wählen dazu einen entsprechenden Layer aus, den Typ Ihres GPS-Empfängers und den Verbindungsport (oder USB). Genau wie beim Reiter *Vom GPS herunterladen* können Sie bei Bedarf auch einen eigenen, neuen Empfänger-Typ erstellen, wenn Ihr Gerät nicht in der Liste auftaucht.

Dieses Werkzeug ist sehr nützlich, besonders im Zusammenspiel mit den Vektorfunktionen von QGIS. Sie können eine Karte laden, ein paar Wegpunkte oder Routen digitalisieren und es dann auf Ihren GPS-Empfänger hochladen.

### 15.1.7 Neues GPS-Gerät definieren

Es gibt eine große Vielfalt an GPS-Empfängern, und die QGIS-Entwickler können nicht alle testen. Wenn Sie also ein Gerät haben, das nicht mit einem der bereits vorhandenen Gerätetypen funktioniert, können Sie selbst einen erstellen. Dazu klicken Sie auf den Knopf **[Editiere Geräte]** im Reiter *Zum GPS hochladen* oder **[Gerät bearbeiten ...]** im Reiter *Vom GPS herunterladen*.

Um ein neues Gerät zu definieren klicken Sie einfach den Knopf **[Neu]**, geben einen Namen, einen Downloadbefehl und einen Uploadbefehl für Ihr Gerät ein und klicken den **[Aktualisieren]** Knopf. Danach steht der Name des Gerätes in den Reitern *Zum GPS hochladen* und *Vom GPS herunterladen* zur Verfügung und kann in Form jeder Zeichenfolge eingegeben werden. Der Downloadbefehl ist der Befehl der zum Downloaden der Daten von einem Gerät in eine GPX-Datei verwendet wird. Dies ist wahrscheinlich ein GPSBabelbefehl, man kann aber auch jedes andere Kommandozeilenprogramm das eine GPX-Datei erstellen kann benutzen. QGIS wird die Schlüsselwörter `%type`, `%in` und `%out` ersetzen, wenn das Kommando ausgeführt wird.

`%type` wird ersetzt durch `-w`, wenn Sie Wegpunkte herunterladen, `-r` wenn es eine Route ist und `-t`, wenn es sich um Spuren handelt. GPSBabel erfährt dadurch, um welchen GPS-Datentyp es sich handelt.

`%in` wird ersetzt durch den Namen des Verbindungsports und `%out` durch den Namen, den Sie für die GPX-Datei gewählt haben. Wenn Sie also einen neuen Gerätetyp mit dem Kommando `gpsbabel %type -i garmin -o gpx %in %out` (es handelt sich hierbei um das Standard Kommando für einen 'Garmin Serial') definieren und diesen benutzen, um Wegpunkte von Port `/dev/ttyS0` in die Datei `output.gpx` zu schreiben, dann ersetzt QGIS die Schlüsselworte und startet das Kommando `gpsbabel -w -i garmin -o gpx /dev/ttyS0 output.gpx`.

Das Kommando hinaufladen wird benutzt, um die Daten auf Ihren GPS-Empfänger zu transferieren. Es werden dazu die gleichen Schlüsselworte benutzt, nur dass `%in` durch den Namen der hochzuladenen GPX-Datei und `%out` durch den Namen des Verbindungsports ersetzt wird.

Sie können mehr über GPSBabel und seine Funktionen unter der URL <http://www.gpsbabel.org> erlernen.

Wenn Sie einmal einen eigenen Gerätetypen erstellt haben, wird dieser in der Liste der GPS-Geräte dauerhaft angezeigt werden.

### 15.1.8 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](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](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 GPSTabel 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 Dataloggers und es erneut zu versuchen.

### BlueMax GPS-4044 Datalogger (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

Um das Live GPS tracking in QGIS zu aktivieren müssen Sie *Einstellungen* → *Bedienfelder* →  *GPS-Information* wählen. Es erscheint ein neues Dockfenster auf der linken Seite der Oberfläche.

Es sind 4 Bildschirme im GPS Tracking Fenster möglich:

-  GPS Positionskoordinaten und eine Schnittstelle für manuelles Eintragen von Stützpunkten und Objekten.
-  GPS Signalstärke von Satellitenverbindungen
-  GPS Polarbildschirm der die Anzahl und die polare Position von Satelliten zeigt
-  GPS Optionsansicht (siehe [figure\\_gps\\_options](#))

Mit einem angeschlossenen GPS-Empfänger (muss auch von Ihrem Betriebssystem unterstützt werden) reicht ein einfacher Klick auf den Knopf **[Verbinden]**. Ein zweiter Klick (nun auf **[Trennen]**) trennt die Verbindung zu dem GPS-Empfänger wieder. Für GNU/Linux wurde `gpsd` Support integriert. Dadurch ist eine einfache Verbindung zu den meisten GPS Geräten gewährleistet. Sie müssen `gpsd` im Vorfeld konfigurieren, damit QGIS sich damit verbinden kann.

**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 Positionskordinaten

 Wenn das GPS Signale von Satelliten empfängt werden Sie Ihre Position als Länge, Breite und Höhe zusammen mit zusätzlichen Attributen sehen.

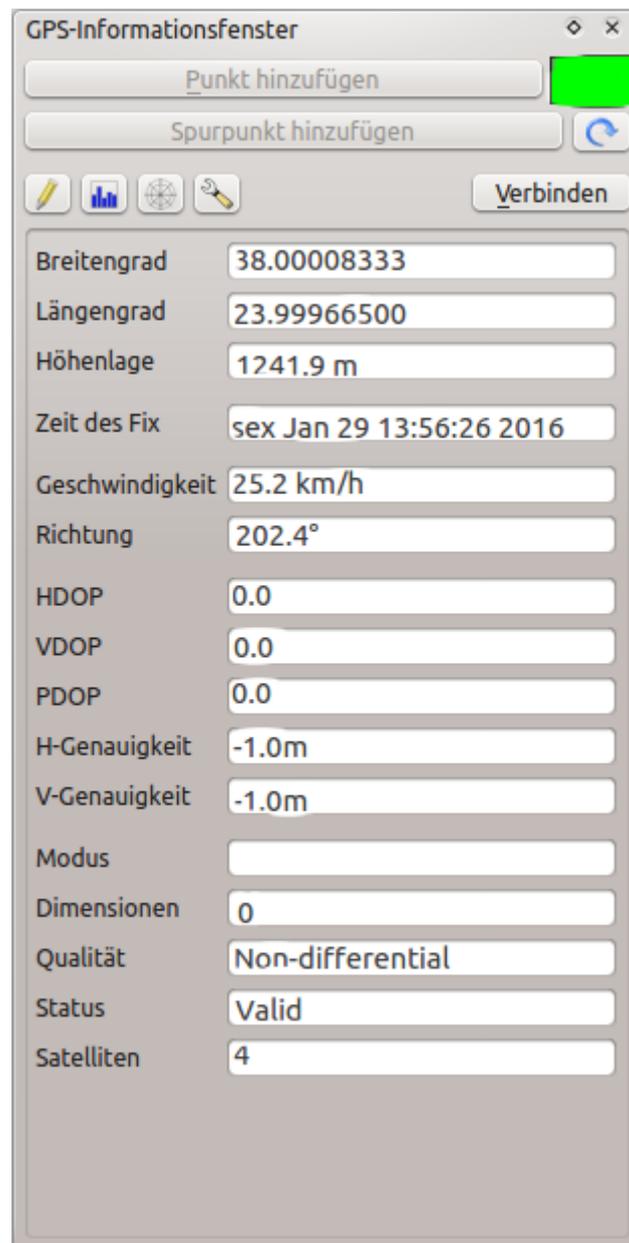


Figure 15.3: GPS Tracking Position und zusätzliche Attribute

### 15.2.2 GPS Signalstärke

 Hier können Sie die Signalstärke der Satelliten von denen Sie Signale empfangen sehen.

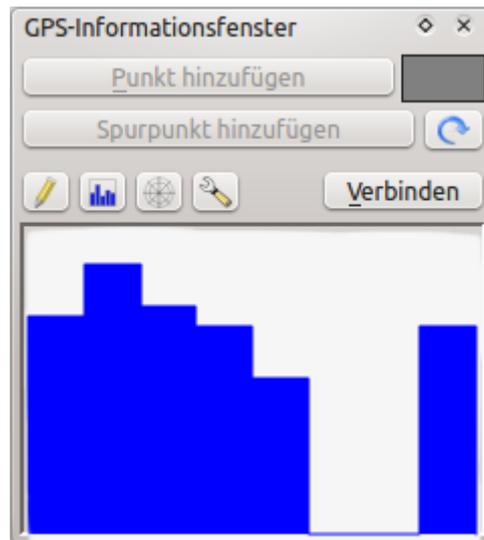


Figure 15.4: GPS Tracking Signalstärke

### 15.2.3 GPS Polar-Bildschirm

 Wenn Sie wissen wollen, wo sich die Satelliten befinden, mit denen Sie gerade verbunden sind, wechseln Sie zum GPS Polarbildschirm. Sie können auch die IDs der Satelliten sehen, von denen Sie Signale empfangen.

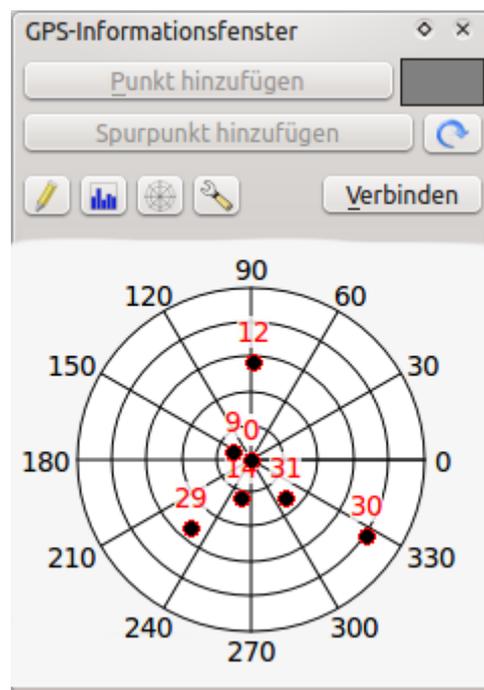


Figure 15.5: GPS Tracking Polarbildschirm

### 15.2.4 GPS Optionen

 Wenn es Probleme bei der Verbindung zum GPS-Gerät geben sollte können Sie innerhalb dieser Einstellungen wechseln:

- *Automatisch feststellen*

- *Intern*
- *Serielles Gerät*
- *gpsd* (wählt den Host, Port und das Gerät mit dem Ihr GPS verbunden ist)

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.

Das Aktivieren des Radioknopfes  *Karte zentrieren* ermöglicht es auszuwählen, wie das Kartenfenster aktualisiert werden soll. Dies enthält 'immer beim Verlassen', wenn die aufgenommenen Koordinaten den Bereich des Kartenfensters verlassen oder 'niemals', um die Kartenausschnitt beizubehalten.

Schliesslich können Sie das Kontrollkästchen  *Logdatei* aktivieren und einen Pfad angeben, wo die Logdateien über die GPS-Messung abgelegt werden.

Wenn Sie ein Objekt manuell angeben wollen, müssen Sie zurück zu  *Position* gehen und dann auf [**Punkt hinzufügen**] oder [**Wegpunkt hinzufügen**] klicken.

### 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.

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.

Machen Sie die Kopplung für die Verbindung nachdem das GPS erkannt wurde. Normalerweise ist der Authorisationskode 0000.

Öffnen Sie jetzt das *GPS-Information* Bedienfeld und wechseln Sie zur  *GPS Optionsansicht*. Wählen Sie den zu der GPS Verbindung zugewiesenen COM Port und klicken Sie [**Verbinden**]. Nach kurzer Zeit sollte ein Cursor, der Ihre Position anzeigt erscheinen.

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 *GPSSGate* zu verwenden.

Starten Sie das Programm, lassen Sie es nach GPS Geräten suchen (funktioniert sowohl mit USB als Bluetooth Geräten), und klicken Sie in Sie in QGIS einfach [**Verbinden**] wobei Sie im Live Tracking Bedienfeld den  *Automatisch feststellen* Modus verwenden.



Figure 15.6: GPS Tracking Optionsansicht

### Ubuntu/Mint GNU/Linux

Wie unter Windows ist der einfachste Weg einen Server, in diesem Fall GPSD, 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 GPSD (unter Linux) oder GPSTGate (unter Windows) mühelos verwenden.

### 15.2.8 BlueMax GPS-4044 Datenlogger verwenden (sowohl BT als auch USB)

#### MS Windows

Das Live Tracking funktioniert mit USB und BT Modus, mit oder ohne GPSTGate, benutzen Sie einfach den  *Automatisch feststellen* Modus oder stellen Sie das Tool auf den richtigen Port ein.

### 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`).

## Authentifizierungssystem

### 16.1 Authentifizierungssystem Übersicht

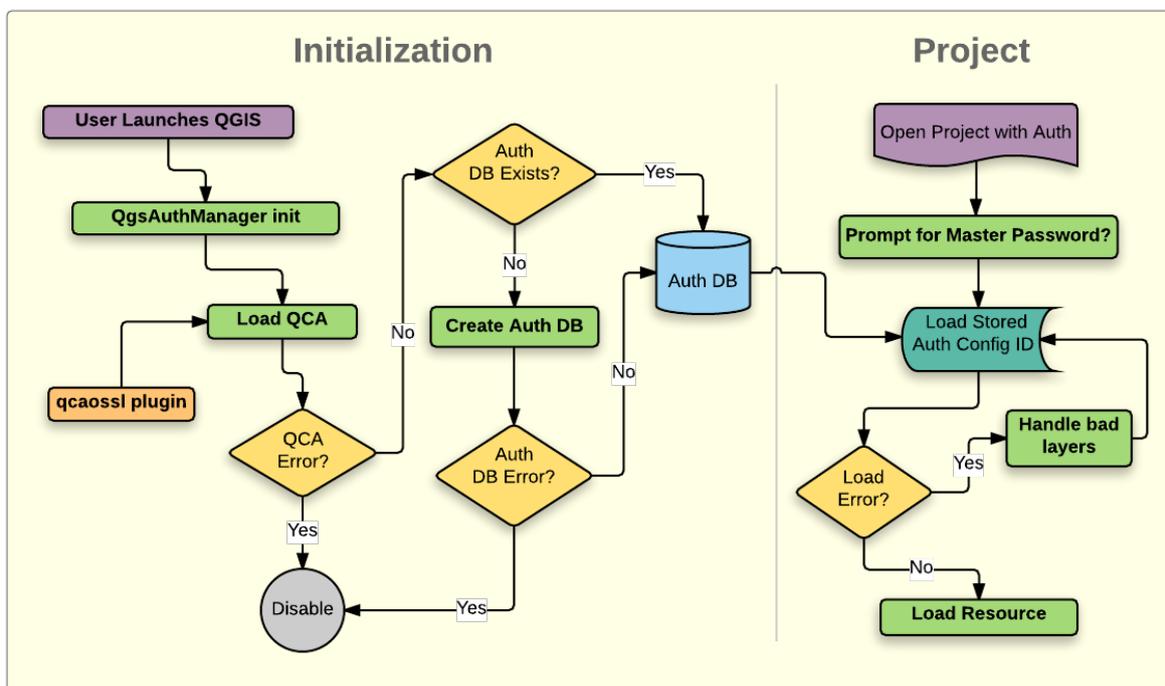


Figure 16.1: Anatomie des Authentifizierungssystems

#### 16.1.1 Authentifikationsdatenbank

Das neue Authentifizierungssystem speichert Authentifizierungskonfigurationen in einer SQLite-Datenbank, die sich standardmäßig hier befindet:

```
<user home>\.qgis2\qgis-auth.db
```

Diese Authentifizierungsdatenbank kann ohne Auswirkung auf andere aktuelle QGIS Benutzereinstellungen zwischen QGIS Installationen bewegt werden, da sie völlig unabhängig von normalen QGIS-Einstellungen ist. Eine Konfigurations-ID (eine zufällige 7-stellige alphanumerische Zeichenfolge) wird erzeugt, wenn eine Konfiguration zu der Datenbank gespeichert wird. Dies stellt die Konfiguration dar, wodurch die ID im Klartext als Anwendungskomponenten gespeichert wird (z. B. Projekt-, Plugin- oder Einstellungsdateien) ohne Offenlegung ihrer zugehörigen Anmeldeinformationen.

---

**Bemerkung:** Das übergeordnete Verzeichnis des *qgis-auth.db* kann mit der folgenden Umgebungsvariablen gesetzt werden, "*QGIS\_AUTH\_DB\_DIR\_PATH*", oder mit der *--authdbdirectory* Option während des Starts auf der Kommandozeile.

---

## 16.1.2 Hauptpasswort

Um sensible Informationen zu speichern oder auf diese zuzugreifen, muss der Benutzer ein *Hauptpasswort* festlegen. Ein neues Hauptpasswort wird angefordert und überprüft, wenn erstmals Daten verschlüsselt in der Datenbank gespeichert werden. Der Benutzer wird nur dann nach dem Hauptpasswort gefragt, wenn auf sensible Informationen zugegriffen wird. Dies wird dann für den Rest der Sitzung (bis die Anwendung verlassen wird) zwischengespeichert, es sei denn, der Benutzer wählt eine Aktion aus, seine zwischengespeicherten Werte zu löschen. Einige Fälle bei der Benutzung des Authentifizierungssystems benötigen keine Eingabe des Hauptpassworts, so wie die Auswahl der existierenden Authentifizierungseinstellungen oder eine Konfiguration einer Serverkonfiguration Anwendung (wie beim Hinzufügen eines WMS-Layers).

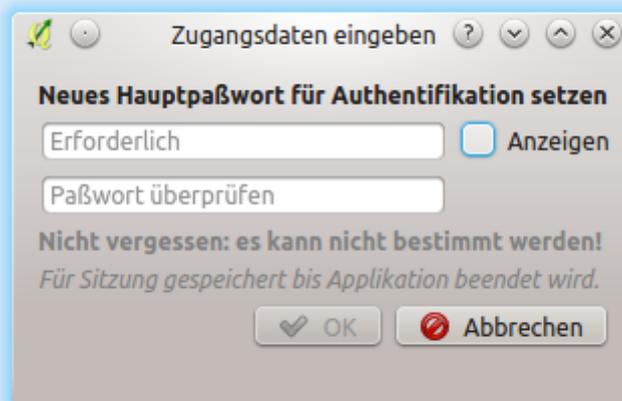


Figure 16.2: Neues Hauptpasswort eingeben

---

**Bemerkung:** Ein Pfad zu einer Datei, die das Hauptpasswort beinhalten kann, kann mit Hilfe der Umgebungsvariablen eingestellt werden *QGIS\_AUTH\_PASSWORD\_FILE*.

---

## Hauptpasswort verwalten

Einmal eingestellt, kann das Hauptpasswort zurückgesetzt werden, das aktuelle Hauptpasswort wird vor dem Zurücksetzen jedoch benötigt werden. Während dieses Prozesses ist es eine Option, eine vollständige Sicherung der aktuellen Datenbank vorzunehmen.

Wenn der Benutzer das Hauptpasswort vergisst, gibt es keine Möglichkeit es abzurufen oder außer Kraft setzen. Es gibt auch keine Mittel die verschlüsselten Informationen abzurufen ohne das Master-Passwort zu kennen.

Wenn ein Benutzer das bestehende Passwort drei Mal falsch eingibt, wird ein Dialog Ihnen anbieten, die Datenbank zu löschen.

## 16.1.3 Authentifikationskonfiguration

Sie können Authentifizierungseinstellungen über *Konfigurationen* in dem *Authentifizierung* Reiter des QGIS Optionen Dialog (*Einstellungen* → *Optionen*) vornehmen.

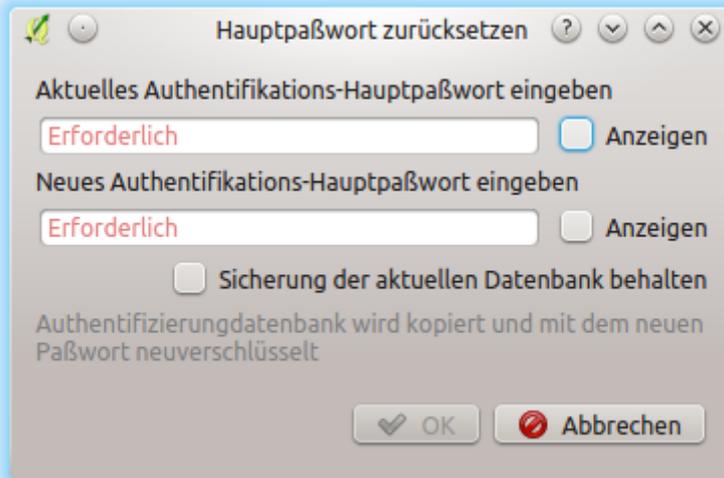


Figure 16.3: Hauptpaßwort zurücksetzen

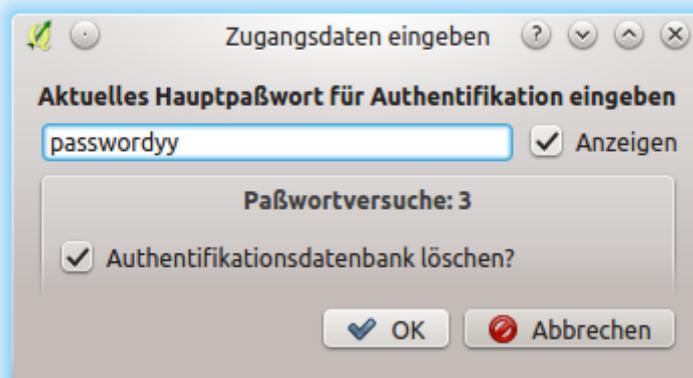


Figure 16.4: Passwortabfrage nach drei ungültigen Versuchen

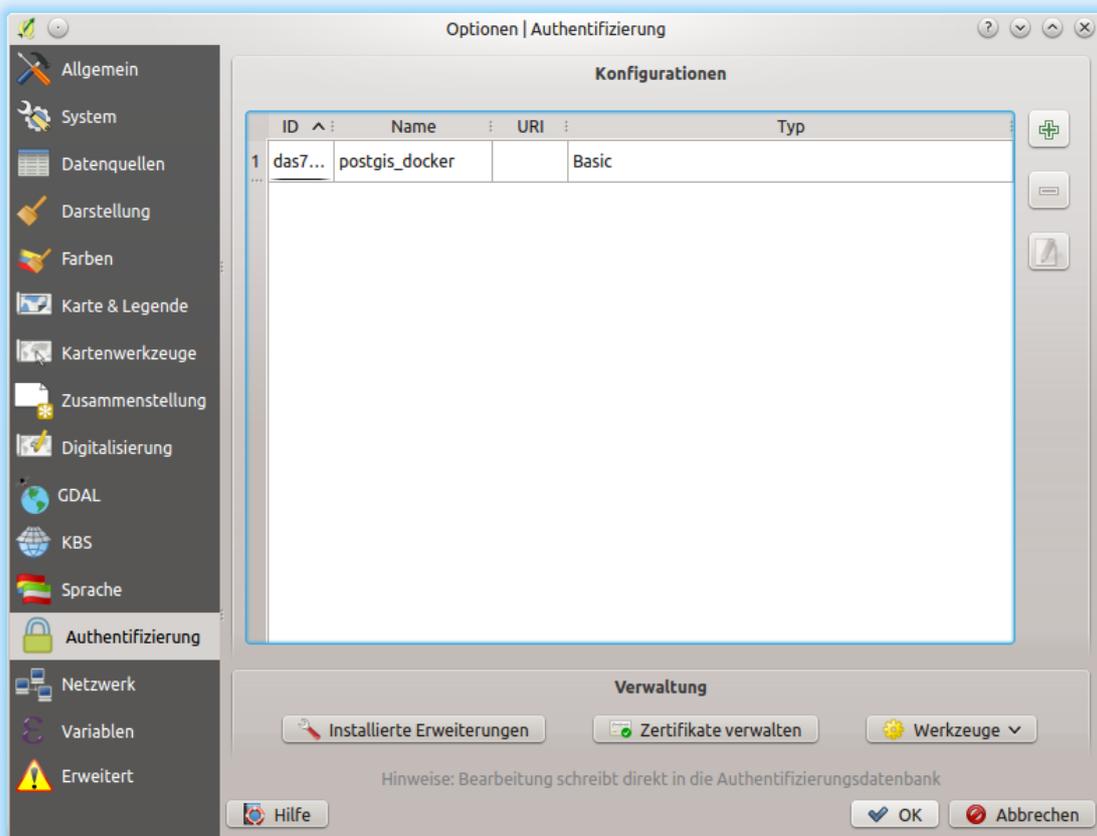


Figure 16.5: Konfigurationen Editor

Nutzen Sie den  Knopf, um neue Konfigurationen hinzuzufügen, den  Knopf um Sie zu entfernen und den  Knopf um bestehende zu bearbeiten.

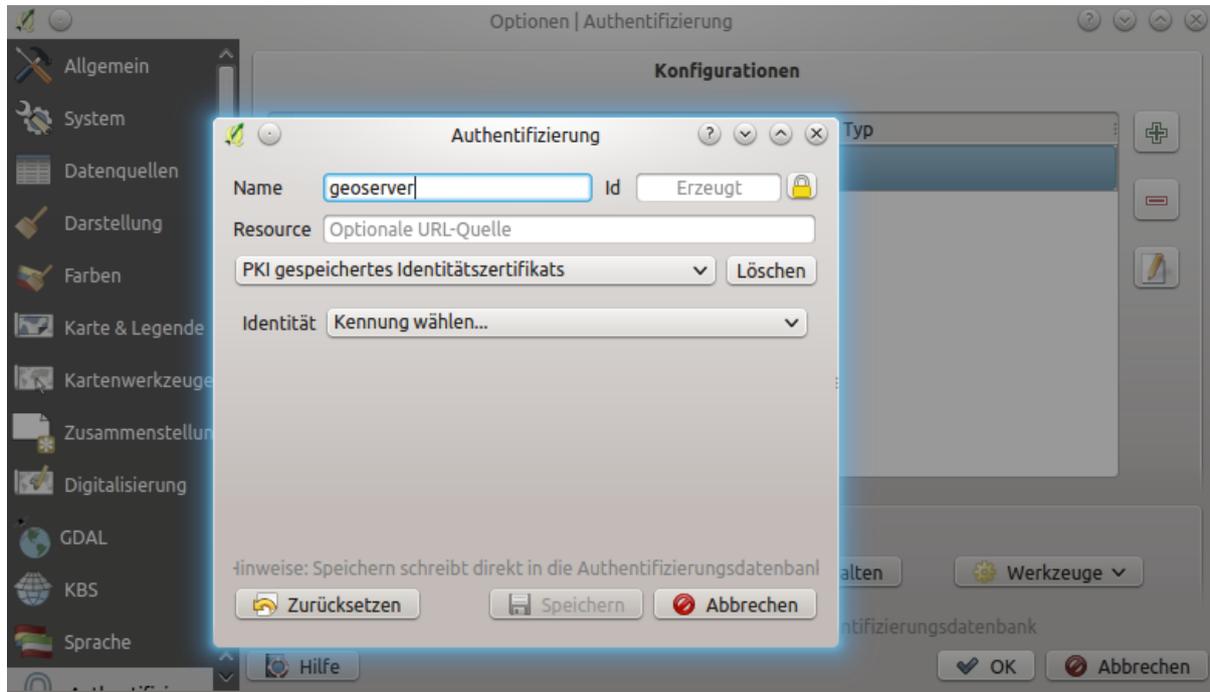


Figure 16.6: Konfigurationen von innerhalb des Konfigurationseditors hinzufügen

Die selben Arten von Tätigkeiten für Authentifikationskonfigurationen (Hinzufügen, Bearbeiten und Entfernen) können auch bei der Konfiguration einer Service-Verbindung, wie der Konfiguration einer OWS-Service-Verbindung, getätigt werden. Dafür gibt es Aktionsschaltflächen innerhalb der Konfigurationsauswahl für die vollständige Verwaltungskonfigurationen die man innerhalb der Authentifikationsdatenbank findet. In diesem Fall ist es nicht erforderlich in den *Konfigurationen* im *Authentifikation* Reiter zu wechseln, es sei denn Sie müssen weitere umfassende Konfigurationen vornehmen.

Beim erstellen oder bearbeiten einer Authentifikationskonfiguration, ist ein Name, eine Authentifizierungsmethode oder eine andere Information, die die Authentifizierungsmethode benötigt, erforderlich (mehr über die verfügbaren Authentifikationstypen in *Authentifizierungsmethoden*).

### 16.1.4 Authentifizierungsmethoden

Verfügbare Authentifizierungen werden von QGIS über C++ Plugins in der gleichen Art und Weise bereitgestellt wie Daten-Provider-Plugins. Das Verfahren zur Authentifizierung kann relativ zum benötigten Zugriff auf die Ressource ausgewählt werden, z.B. HTTP (S) oder Datenbank, und ob es sowohl von QGIS und dem Plugin unterstützt wird. Als solche können einige Authentifizierungsmethoden nicht überall anwendbar sein, auch wenn diese in der Authentifizierungskonfigurationsauswahl angezeigt werden. Eine Liste der verfügbaren Authentifizierungsmethode und deren compatible Ressource/Provider können eingesehen werden unter: *Einstellungen* -> *Optionen* und, in dem *Authentifikation* Reiter, drücken Sie den  **Installierte Erweiterungen** Knopf.

Für neue Authentifizierungsmethoden können Plugins erstellt werden, die QGIS nicht benötigen um neu kompiliert zu werden. Seitdem die Unterstützung für Erweiterung nur für C++ laufend (seit QGIS 2.12) ist, muss QGIS neu gestartet werden, um dem Benutzer neue Erweiterungen verfügbar zu machen. Stellen Sie sicher, dass Ihre Erweiterung

---

**Bemerkung:** Die URL-Ressource ist derzeit eine *nicht ausführbare* Funktion, die eine bestimmte Konfiguration automatisch wählt, wenn sie sich mit einer Ressource und gegebenen URL verbindet.

---

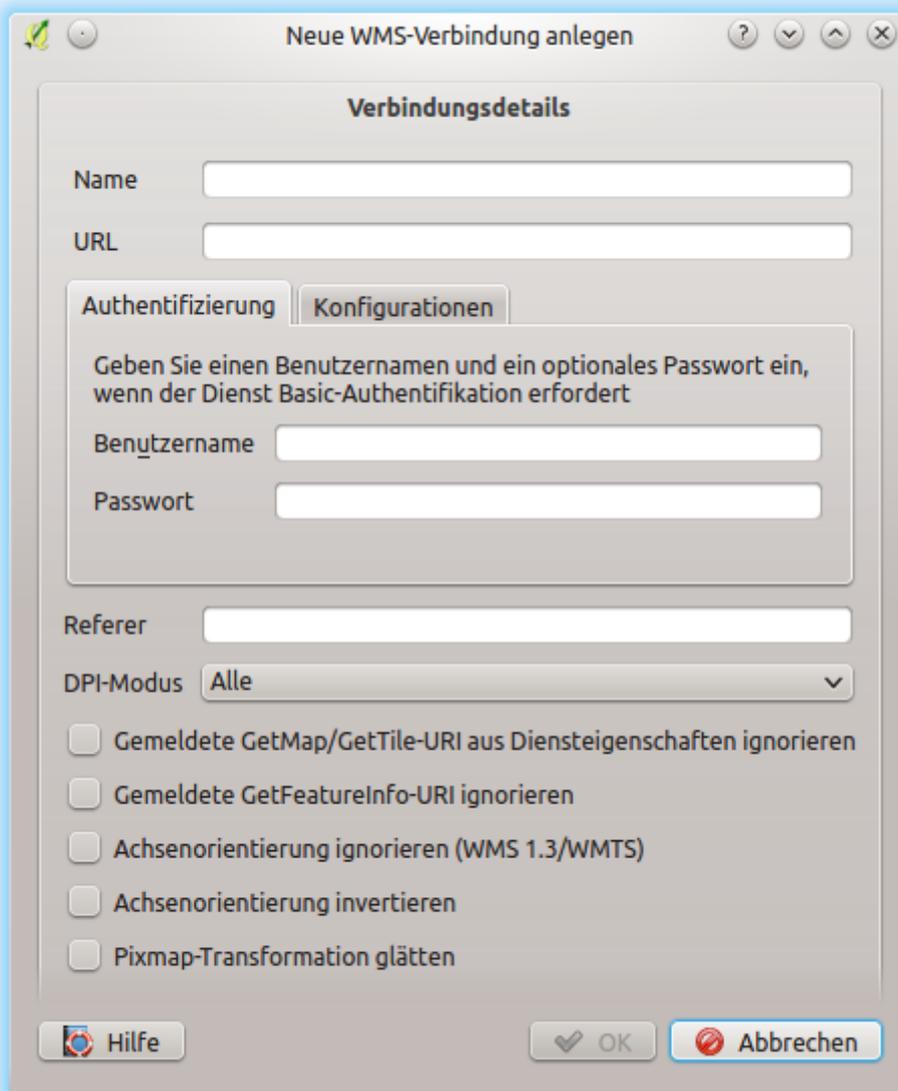


Figure 16.7: Der WMS-Verbindungsdialog zeigt den **[Hinzufügen]**, **[Bearbeiten]**, und **[Entfernen]** Authentifikationskonfiguration-Knopf.

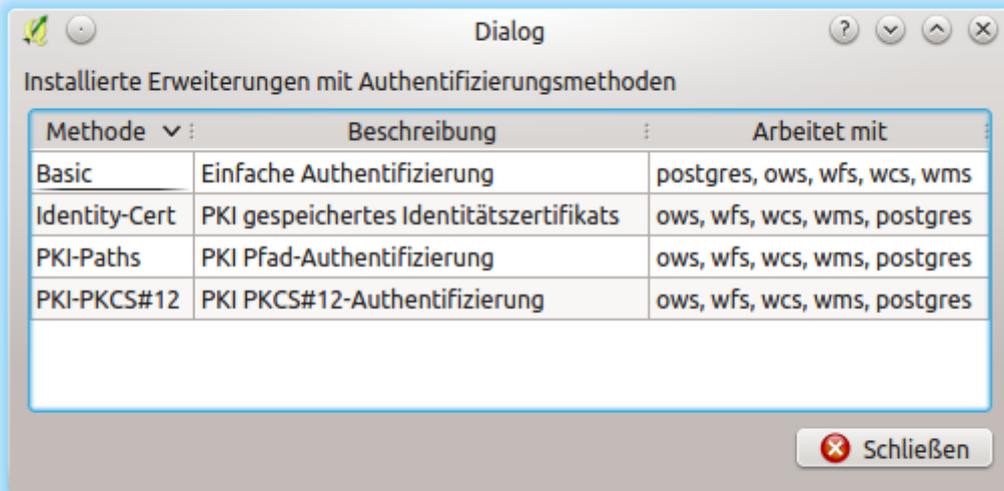


Figure 16.8: Verfügbare Liste von Methodenerweiterungen

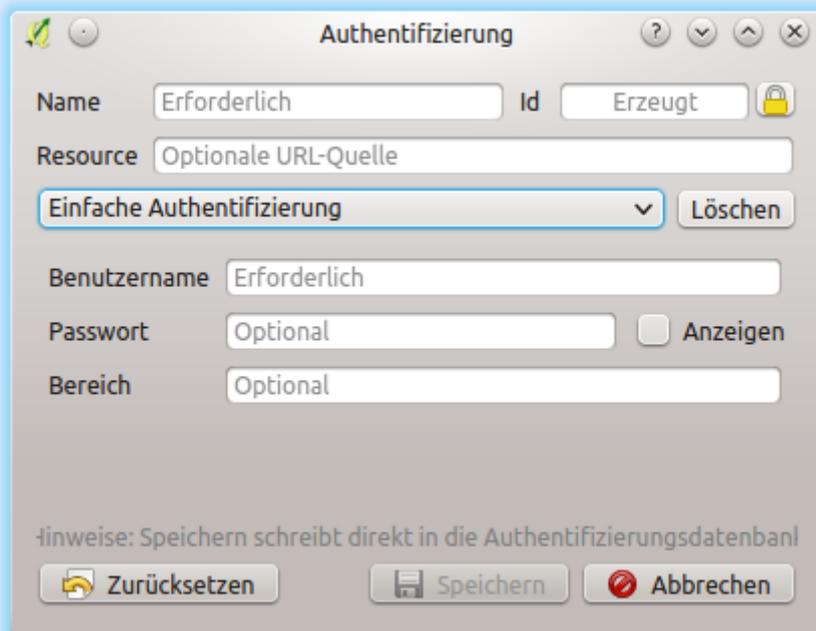


Figure 16.9: Einfache HTTP Authentifikationskonfiguration



Figure 16.10: PKI Pfad-Authentifikationskonfiguration

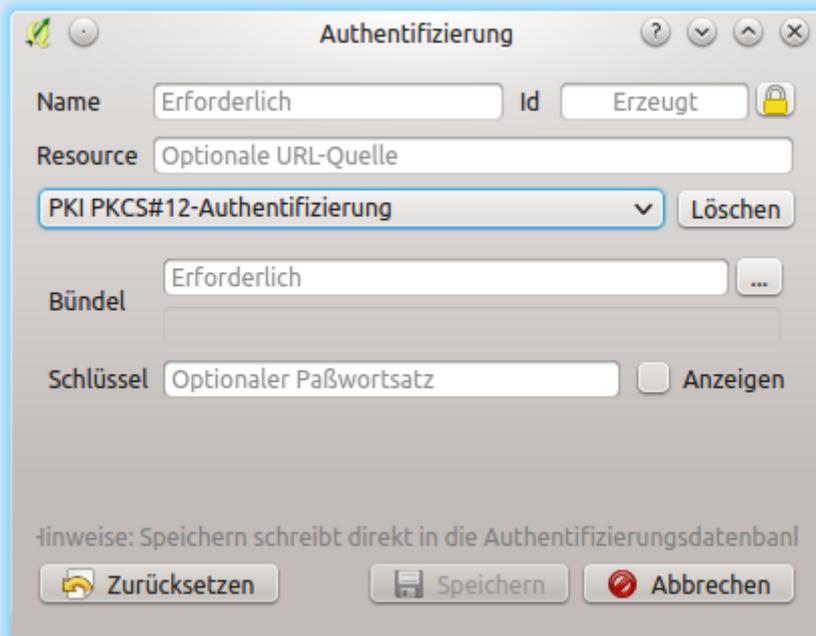


Figure 16.11: PKI PKCS#12 Dateipfad Authentifikationskonfiguration

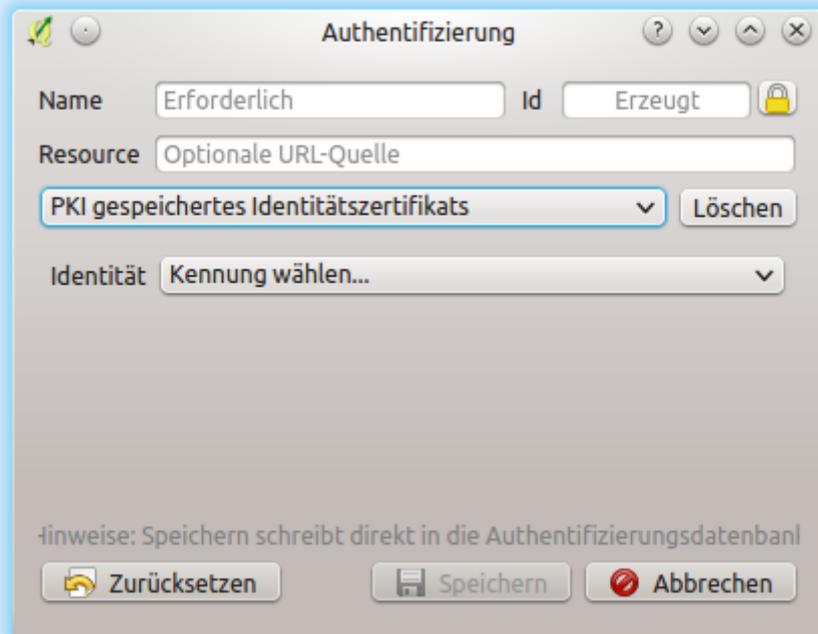


Figure 16.12: Gespeicherte Identität Authentifikationskonfigurationen

### 16.1.5 Hauptpasswort und Auth Konfig Hilfsmittel

Unter dem Optionen-Menü (*Einstellungen* → *Optionen*) in der *Authentifikation* Registerkarte gibt es verschiedene Werkzeuge die Authentifikationsdatenbank und -konfigurationen zu verwalten:

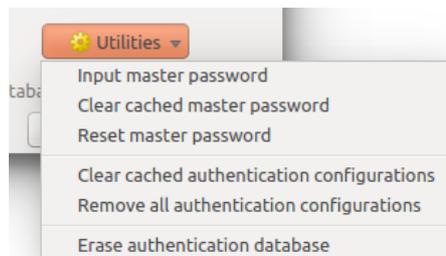


Figure 16.13: Werkzeug-Menü

- *Eingabe Hauptpasswort* Öffnet den Hauptpasswort Dialog, unabhängig von irgendwelchen ausführenden auth db Befehlen. Leert zwischengespeichertes Hauptpasswort—führt zum Löschen des Hauptpassworts, wenn es über den Eingabedialog festgelegt wurde. Hauptpasswort zurücksetzen—Öffnet einen Dialog, um das Hauptpasswort zu ändern (das aktuelle Passwort muss bekannt sein) und optional ein Backup der aktuellen Datenbank zu erstellen.
- *Leert zwischengespeicherte Authentifikationskonfigurationen* — Leert den internen Verweise-Speicher für Konfigurationen um Netzwerk-Verbindungen zu beschleunigen. Leert nicht den QGIS core network access manager Speicher, der einen Neustart von QGIS benötigt.
- *Hauptpasswort zurücksetzen* - Ersetzt das aktuelle Hauptpasswort für ein neues. Das aktuelle Hauptpasswort wird zum zurücksetzen benötigt und eine Sicherung der Datenbank kann vorgenommen werden.

- *Entferne alle Authentifikationskonfigurationen* —Löscht die Datenbank aller Konfigurationsdatensätze, ohne andere gespeicherte Aufzeichnungen zu entfernen.
- *Lösche Authentifikationsdatenbank* — Plant eine Sicherung der aktuellen Datenbank und baut eine komplett neue Datenbankstruktur auf. Diese Aktion wird für eine spätere Zeit geplant, um sicherzugehen, dass es keine Unterbrechungen beim Laden des Projekts oder andere Fehler gibt, weil temporär eine Datenbank fehlt.

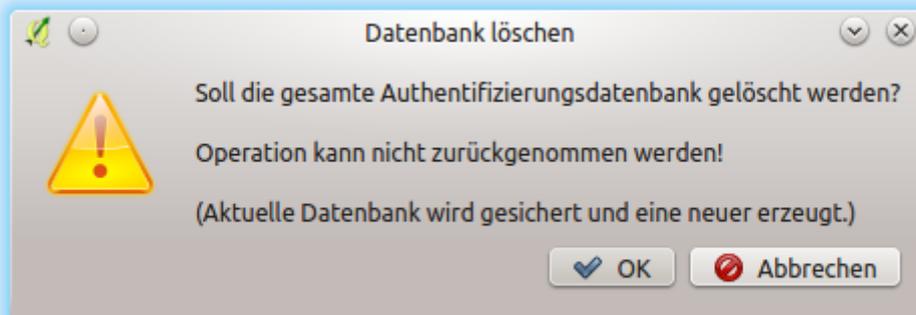


Figure 16.14: Menü DB Löschverifizierung

### 16.1.6 Gebrache Authentifikationskonfiguration

Typischerweise wird eine Authentifizierungskonfiguration in einem Konfigurationsdialog für ein Netzwerk-Dienste (wie WMS) ausgewählt. Allerdings kann das Auswahl-Widget überall, wo Authentifizierung benötigt wird, eingebettet werden oder in einer Nicht-Kernfunktionalität, wie in Dritt-Beteiligten PyQGIS oder C++ Plugins.

Wenn die Auswahl *Keine Authentifizierung* im Pop-up-Menü anzeigt, wenn nichts ausgewählt ist, wenn es keine Konfigurationen zur Auswahl gibt oder wenn eine zuvor zugewiesene Konfiguration nicht mehr in der Datenbank gefunden wurde. Die *Typ* und *ID* Felder sind schreibgeschützt und stellen eine Beschreibung der Authentifizierungsmethode zur Verfügung und der entsprechenden ID der Config.

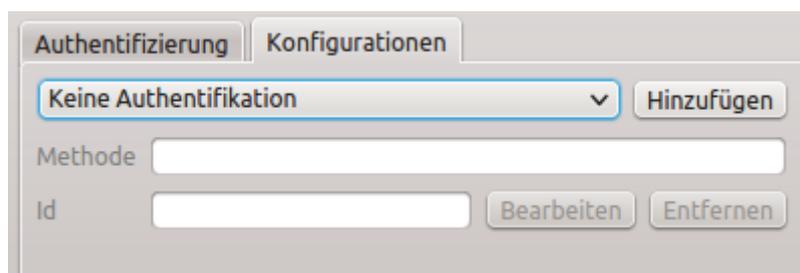


Figure 16.15: Auth Konfig Auswahl ohne Authentifikation

### 16.1.7 Python-Bindung

Alle Klassen und öffentlichen Funktionen haben sip Bindungen, außer `QgsAuthCrypto`, da das Management des Master-Passwort-Hashing und die Auth-Datenbank-Verschlüsselung von der Hauptanwendung und nicht über Python behandelt werden sollte. Siehe `:ref:authentication_security_considerations` über Python-Zugang.

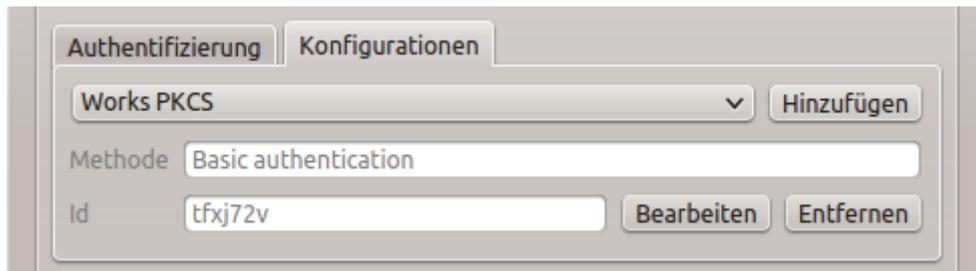


Figure 16.16: Auth Konfig Auswahl mit gewählter Konfig

## 16.2 Benutzerauthentifizierung Workflows

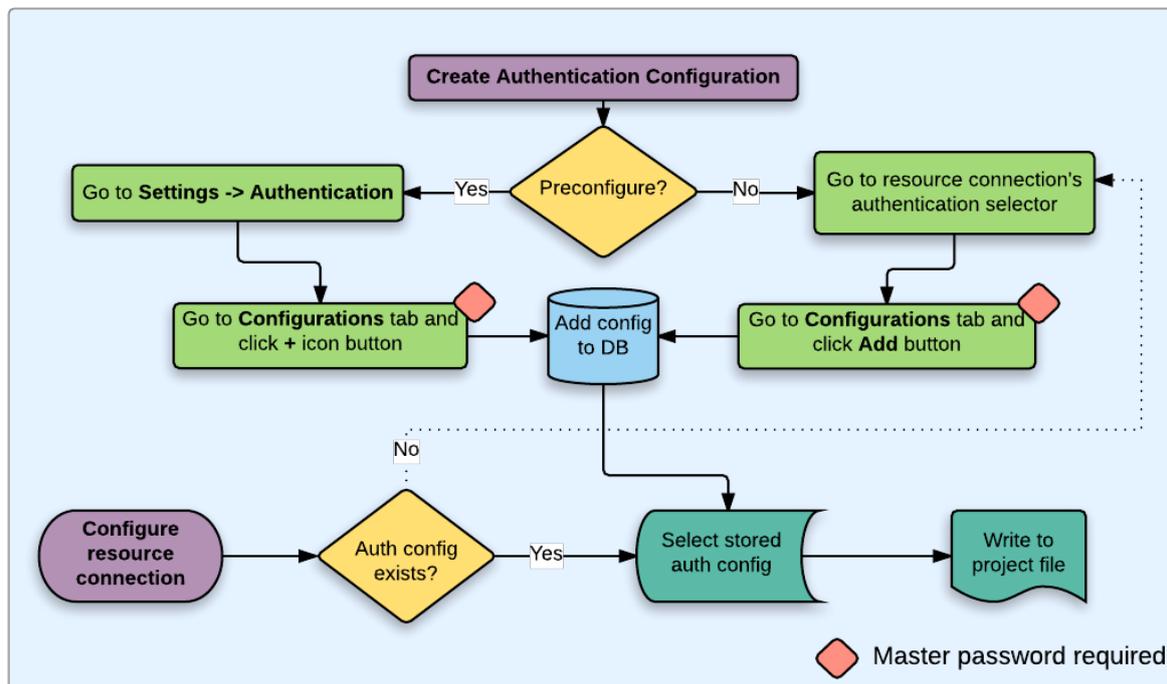


Figure 16.17: Generischer Benutzer Workflow

### 16.2.1 HTTP(S) Authentifikation

Eine der häufigsten Verbindungen findet mittels HTTP (S) statt, z.B. bei WebGIS Servern und die Authentifizierungsmethoden werden oft für diese Art von Verbindungen genutzt. Die Methoden haben Zugriff auf das HTTP-Request Objekt und können sowohl den Request als auch seinen Header manipulieren. Dies ermöglicht viele Formen von Internet-basierten Authentifizierungen. Wenn über HTTP(S) mit der Standard Benutzername-/Passwort-Authentifizierungsmethode verwendet wird, wird bei der Verbindung eine HTTP-Basisauthentifizierung versucht.

### 16.2.2 Datenbank Authentifikation

Verbindungen zu Datenbankressourcen werden in der Regel als Schlüssel=Werte-Paar gespeichert, das Benutzernamen aussetzt und (optional) Passwörter, wenn *keine* Authentifizierungskonfiguration genutzt wird. Wenn ein neues Auth System konfiguriert wird, ist der Schlüssel=Wert eine abstrahierte Darstellung der Anmeldeinformationen, z. B. authfg=81t21b9'

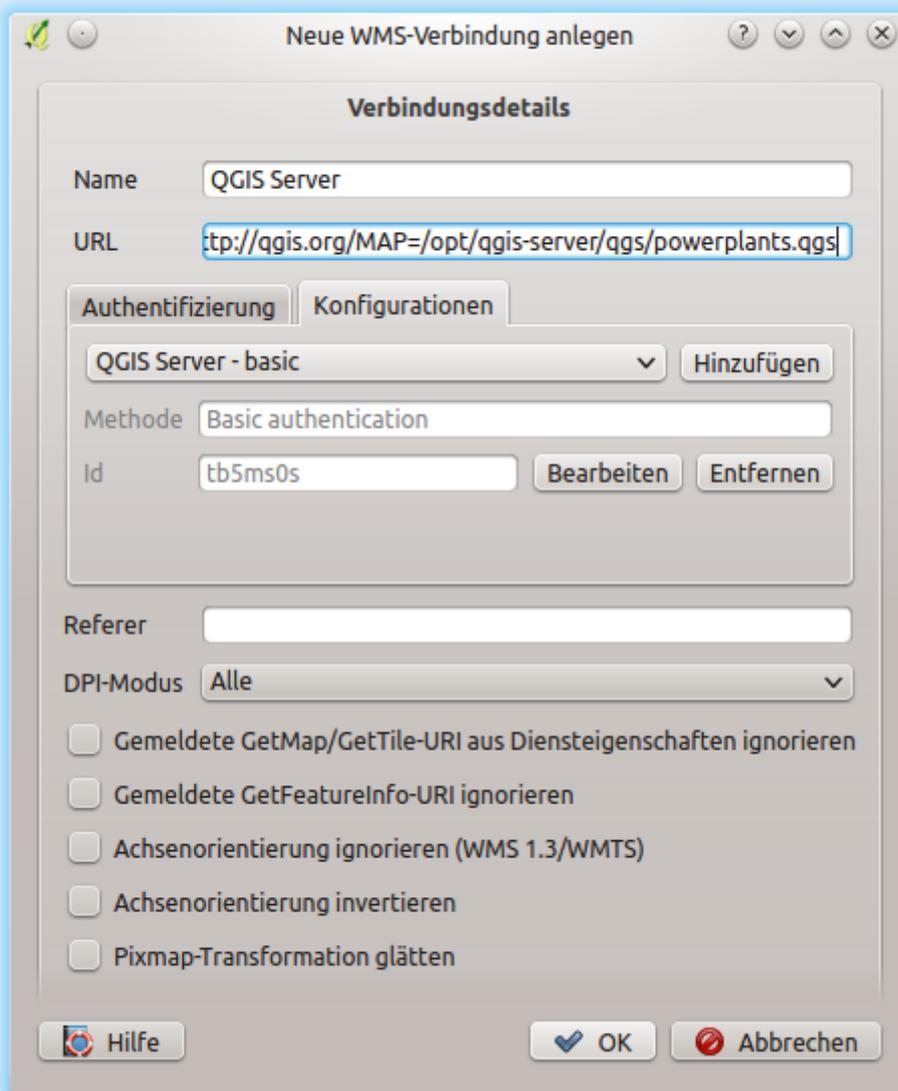


Figure 16.18: Konfigurieren einer WMS-Verbindung für HTTP BASIC

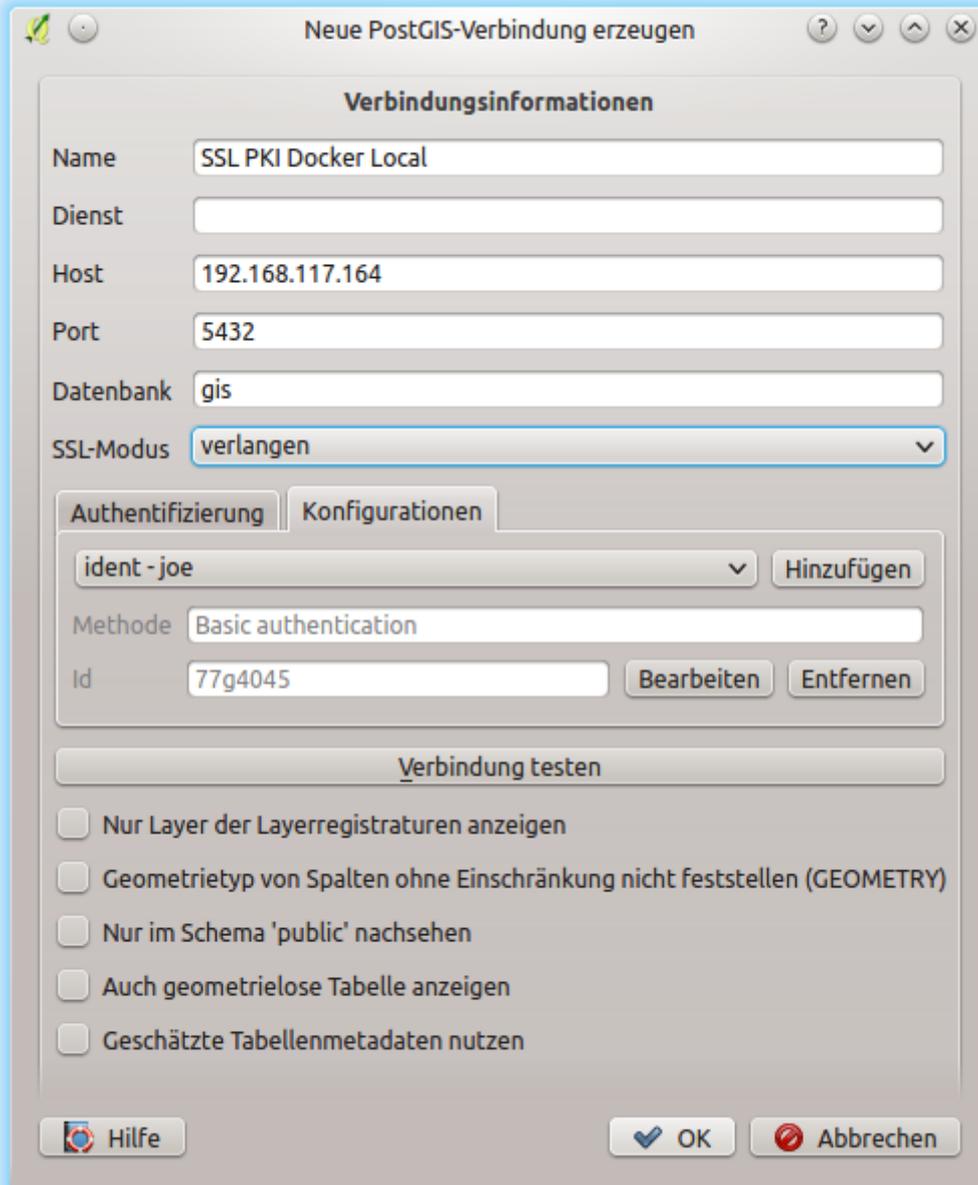


Figure 16.19: Einstellen einer Postgress-SSL mit PKI-Verbindung

## 16.2.3 PKI Authentifikation

Wenn PKI-Komponenten innerhalb des Authentifikationssystems konfiguriert werden, haben Sie die Möglichkeit, Komponenten in die Datenbank zu importieren oder Dateien, die auf Ihrem System gespeichert sind, zu referenzieren. Letzteres kann nützlich sein, wenn solche Komponenten sich häufig verändern oder wenn die Dateien durch einen Systemadministrator verschoben werden. In beiden Fällen müssen Sie ein beliebiges Passwort speichern um Zugang zu privaten Schlüsseln innerhalb der Datenbank zu haben.

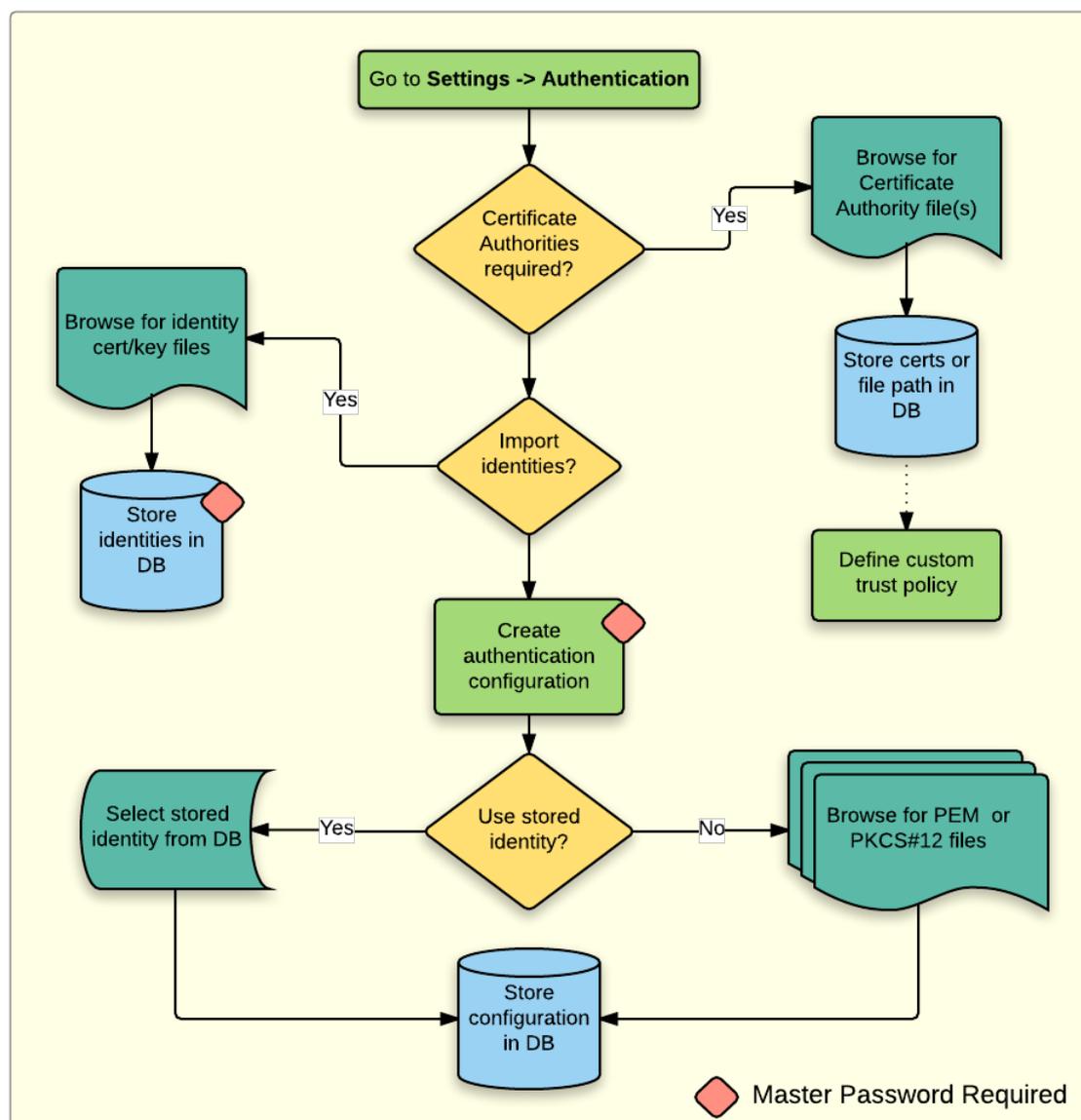


Figure 16.20: PKI Konfiguration Workflow

Alle PKI Komponenten können in einem separaten Editor verwaltet werden innerhalb des **Zertifikate Managers**, auf welchen über den *Authentifikation* Reiter zugegriffen werden kann im *QGIS Optionen* Dialog (*Einstellungen* → *Optionen*) indem Sie auf den **[Zertifikate verwalten]** Knopf klicken.

Im **Zertifikate verwalten** Reiter gibt es Editoren für **Identitäten**, **Server** und **Autoritäten**. Jeder von ihnen ist in seiner eigenen Registerkarte aufgehoben und diese werden nun unten in der Reihenfolge, in der sie im Workflow-Diagramm erscheinen, beschrieben. Die Registerkarten Reihenfolge ist relativ zu den häufigst aufgerufenen Editoren sortiert, wenn Sie sich einmal an den Workflow gewöhnt haben.

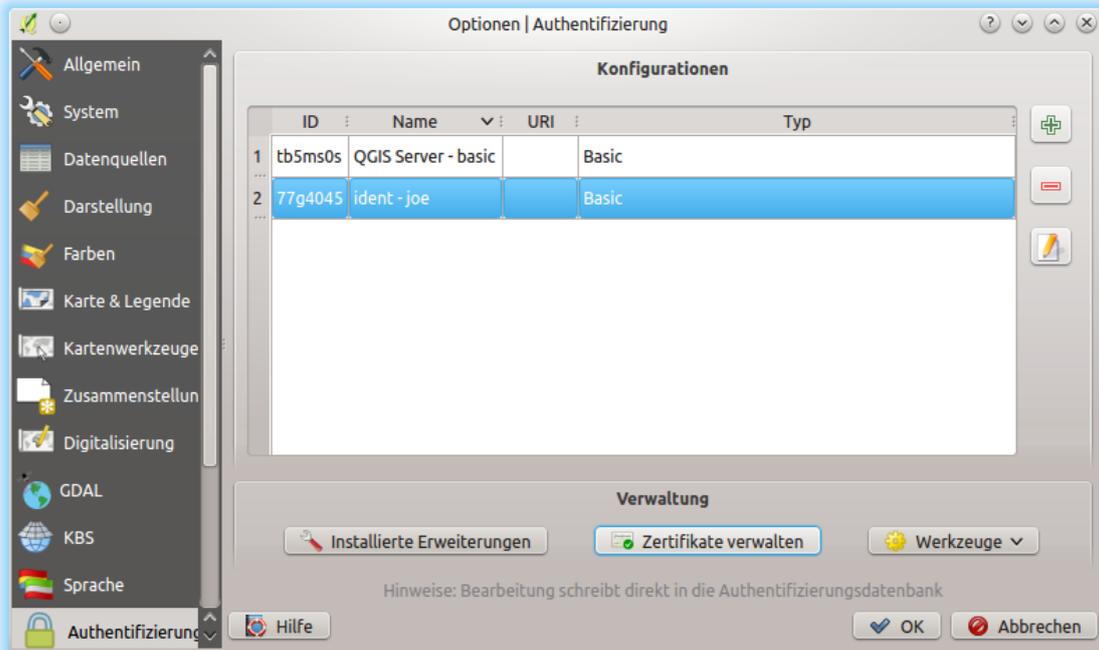


Figure 16.21: Öffnen der Zertifikatsverwaltung

**Bemerkung:** Da alle Änderungen in dem Authentifikationssystem direkt in die Authentifikationsdatenbank geschrieben werden, gibt es keine Notwendigkeit auf den *Optionen* Dialog **[OK]** Knopf zu drücken, um etwas zu speichern. Dies steht im Gegensatz zu anderen Einstellungen im *Optionen* Dialog.

## Autoritäten

Sie können verfügbare Zertifikat Autoritäten (Cas) aus dem **Autoritäten** Reiter im **Zertifikate verwalten** aus dem **Authentifikation** Reiter des QGIS **Optionen** Dialog verwalten.

Wie oben in dem Workflow-Diagramm Bezug genommen wird, ist der erste Schritt importieren oder einer Datei eine CAs zuweisen. Dieser Schritt ist optional und nicht notwendig, wenn Ihre PKI Vertrauenskette ihren Ursprung in einer CA hat, welche bereits auf Ihrem Betriebssystem (OS) installiert ist, wie ein Zertifikat eines kommerziellen Zertifizierungsanbieters. Falls Ihre Authentifizierung keine vertrauenswürdige CA ist, müssen Sie eine importieren oder dem Dateisystempfad eine zuweisen. (Kontaktieren Sie Ihren Systemadministrator, falls Sie sich unsicher sind.)

Standardmäßig sind die Stammzertifizierungsstellen aus Ihrem OS verfügbar; jedoch sind ihre Vertrauenseinstellungen nicht vererbbar. Sie sollten die Zertifikatvertrauensrichtlinieneinstellungen, vor allem dann, wenn Ihr OS Stammzertifizierungsstellen ihre Richtlinien angepasst haben, überprüfen. Jede Bescheinigung, die abgelaufen ist, wird als nicht vertrauenswürdig eingestuft werden und wird nicht in sicheren Server-Verbindungen verwendet werden, sofern Sie nicht ausdrücklich ihr Vertrauen bestätigen. Um die Vertrauenswürdigkeit für jedes Zertifikat zu sehen, klicken Sie  Zeige Zertifikatinformationen.

Sie können die *Vertrauensrichtlinien*  für jedes ausgewählte Zertifikat innerhalb der Kette ändern. Jede Änderung in den Vertrauensrichtlinien eines ausgewählten Zertifikats wird nicht in der Datenbank gespeichert, bis der  Speichere Zertifikat Vertrauensrichtlinien Änderungen in der Datenbank Knopf gedrückt wird *pro* ausgewähltem Zertifizierung. Den Dialog schließen wird die Richtlinienänderungen *nicht* anwenden.

Sie können die gefilterten CAs überprüfen, sowohl die Zwischen- als auch die Stammzertifikate, denen durch

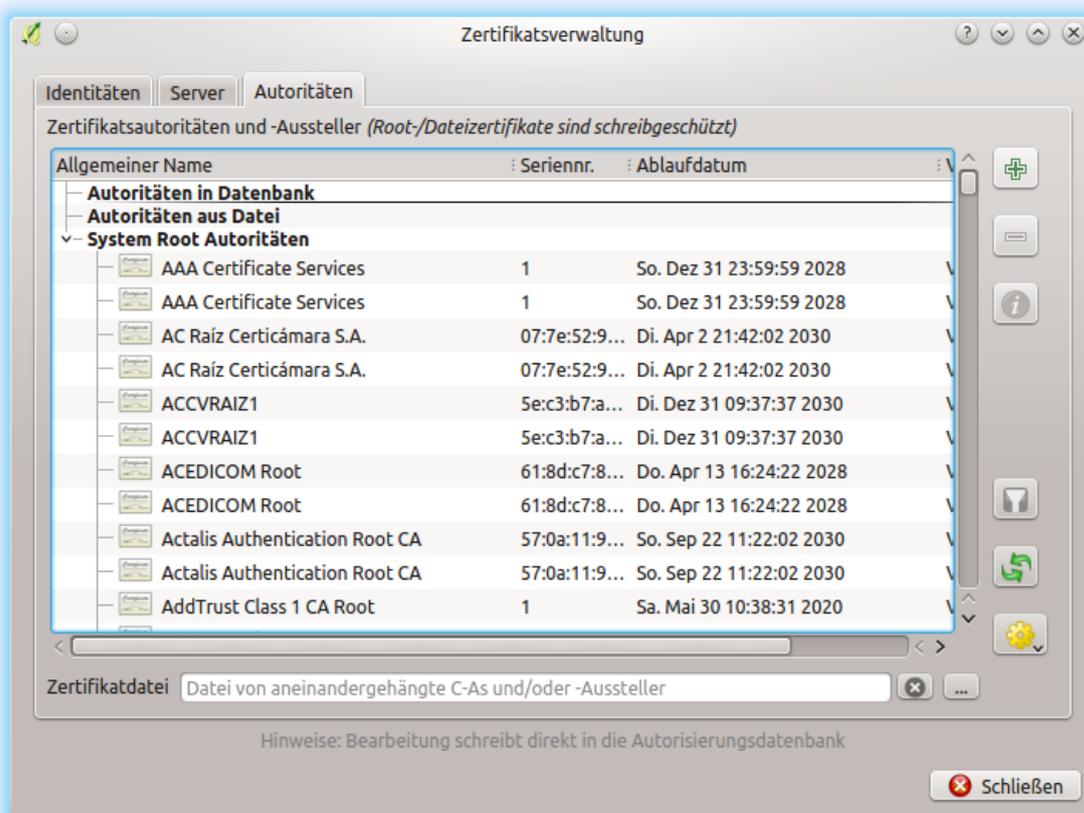


Figure 16.22: Autoritäteneditor

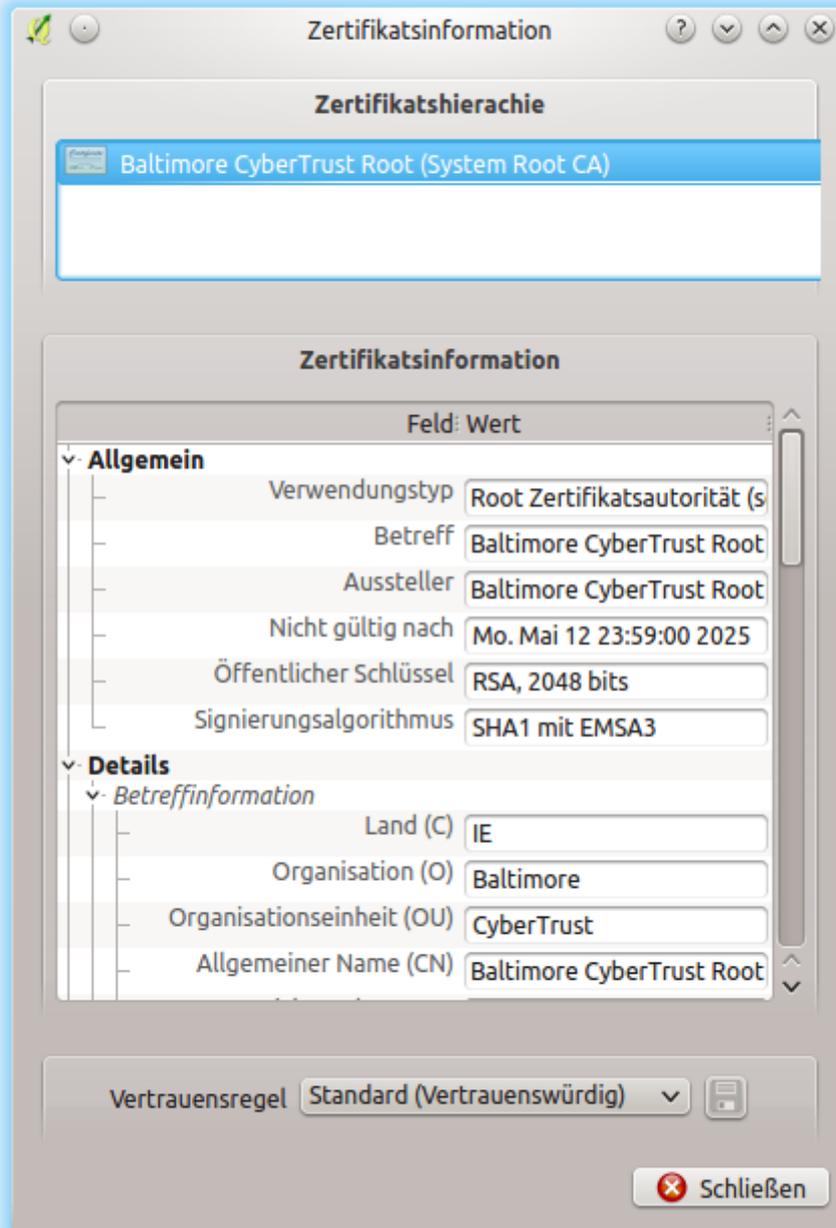


Figure 16.23: Zertifikatsinformation Dialog

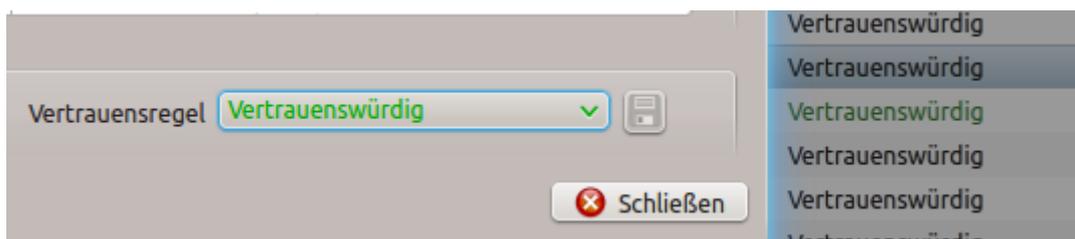


Figure 16.24: Speichern der Vertrauensrichtlinien Änderungen

Klicken auf sichere Verbindungen getraut wird oder ändern Sie die Standard-Vertrauensrichtlinie indem Sie den  **Optionen** Knopf klicken.

**Warnung:** Die Standard-Vertrauensrichtlinie ändern kann zu Problemen mit sicheren Verbindungen führen.

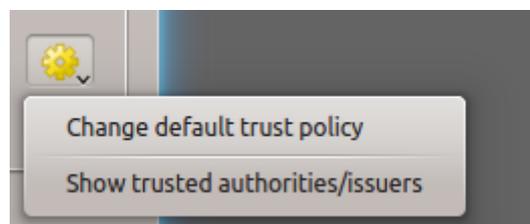


Figure 16.25: Autoritätenoptionen-Menü

Sie können CAs importieren oder speichern ein Dateisystempfad aus einer Datei, welche mehrere CAs enthält oder importieren einzelne CAs. Das Standard PEM Format für Dateien, welche mehrere CA Kettenzertifikate enthalten, haben das Stammzertifikat am Ende der Datei und alle anschließend unterzeichneten Zertifikate oben, am Anfang der Datei.

Der CA Zertifikat-Importieren-Dialog wird alle CA Zertifikate innerhalb einer Datei finden, unabhängig von der Reihenfolge und gibt auch die Möglichkeit Zertifikate zu importieren, die als ungültig betrachtet werden (falls Sie deren Vertrauensrichtlinien überschreiben). Sie können die Vertrauensrichtlinie nach dem Import außer Kraft setzen, oder tun Sie es später in dem **Autoritäten** Editor.

**Bemerkung:** Wenn Sie Zertifikatinformationen in das *PEM Text* Feld einfügen, beachten Sie, dass verschlüsselte Zertifikate nicht unterstützt werden.

## Identitäten

Sie können verfügbare Client-Identitäts-Bündel über den Reiter *Identitäten* des *Zertifikat Manager* im Reiter **Authentifizierung** im Dialog **QGIS Optionen**. Eine Identität authentifiziert Sie gegen einen PKI-fähigen Dienst und besteht in der Regel aus einem Client-Zertifikat und einen privaten Schlüssel, entweder als separate Dateien oder kombiniert in einer einzigen "gebündelten" Datei. Das Bündel oder private Schlüssel sind oft Paßphrase geschützt.

Sobald Sie alle Zertifizierungsstellen (CAs) importiert haben können Sie optional alle Identitätsbündel in die Authentifizierungsdatenbank importieren. Wenn Sie die Identitäten nicht speichern möchten, können Sie ihre Komponentendateisystempfade innerhalb einer einzelnen Authentifizierungskonfiguration referenzieren.

Wenn ein Identitäts-Bündel importieren, können diese Passwort-geschützt oder ungeschützt sein und CA-Zertifikate enthalten, die eine Vertrauenskette bilden. Vertrauenskette Zertifizierungen werden nicht an dieser Stelle importiert; sie können separat unter dem Reiter *Authentifizierung*:*Autoritäten* hinzugefügt werden.

Beim Import wird das Zertifikats und der Private Key eines Bündels in der Datenbank gespeichert, wobei der Speicher des Schlüssels über das QGIS Master Passwort verschlüsselt ist. Die anschließende Verwendung des gespeicherten Bündels aus der Datenbank erfordert dann nur Eingabe des QGIS Master Passworts.

Persönliche Identitäts-Bündel bestehend aus PEM/DER (.pem / .der) und PKCS#12 (.p12/.pfx) Komponenten werden unterstützt. Wenn ein Schlüssel oder ein Bündel passwortgeschützt ist, wird das Passwort benötigt, um die Komponente zu validieren, bevor sie importiert wird. Wenn das Client-Zertifikat in dem Bündel ungültig ist (zum Beispiel ist das Datum des Inkrafttretens noch nicht gestartet oder abgelaufen), kann das Bündel nicht importiert werden.

### 16.2.4 Defekte Layer behandeln

Gelegentlich kommt es vor, dass die ID der Authentifizierungs-Konfiguration, die mit einer Projektdatei gespeichert wird, nicht mehr gültig ist, möglicherweise, weil die aktuelle Authentifizierungsdatenbank sich geändert



Figure 16.26: Zertifikat importieren Dialog

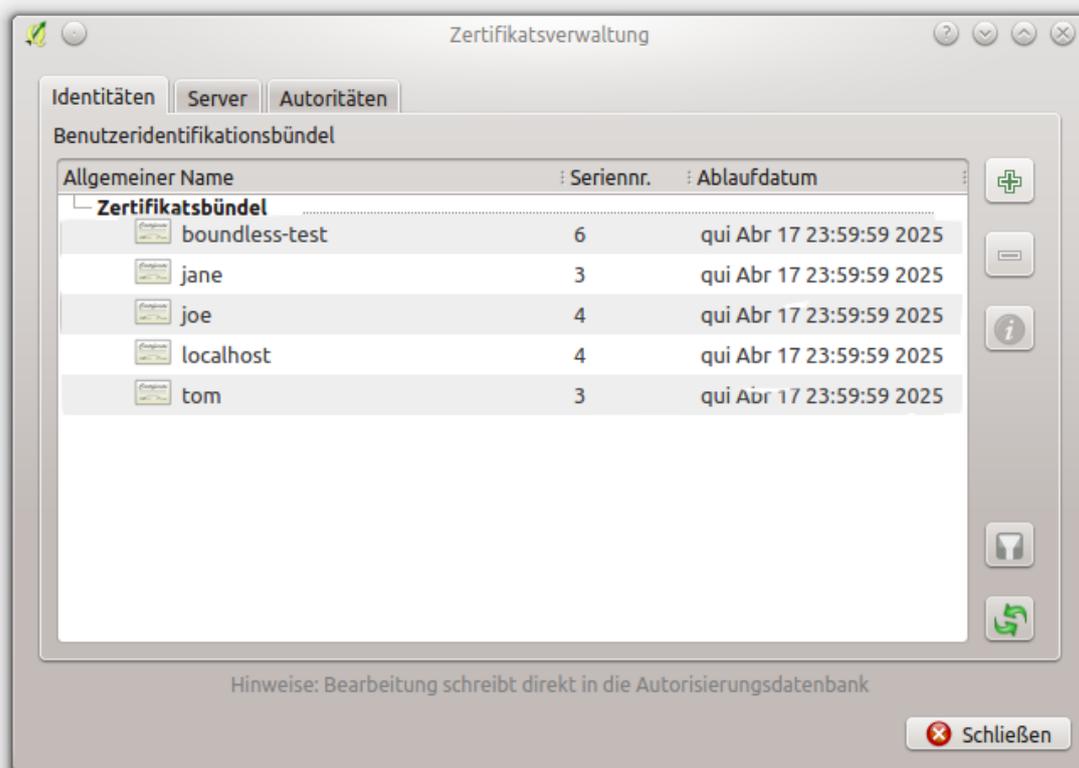


Figure 16.27: Identitäteneditor

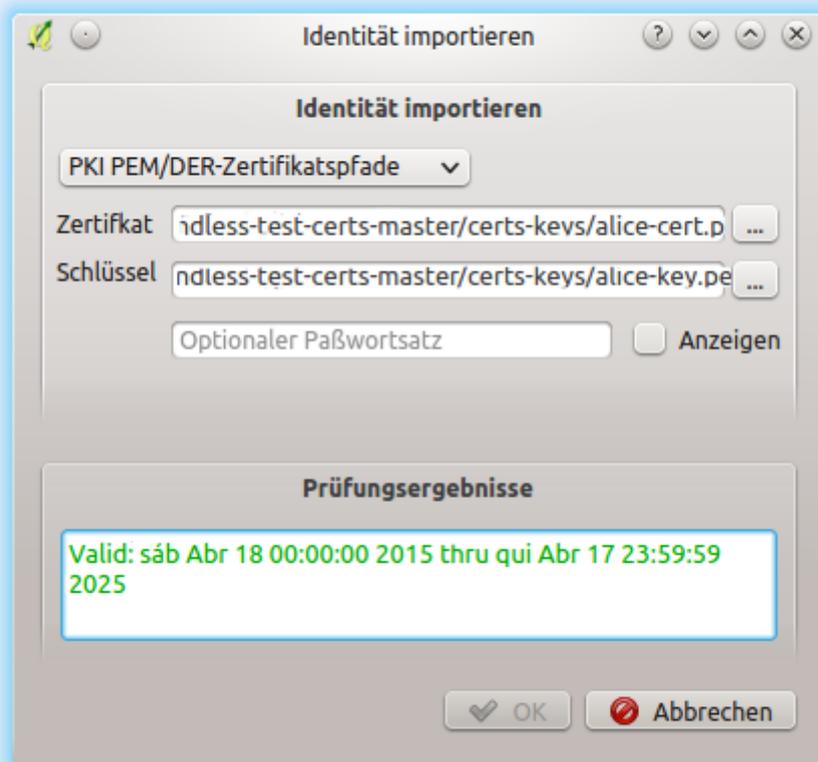


Figure 16.28: PEM/DER Identität importieren

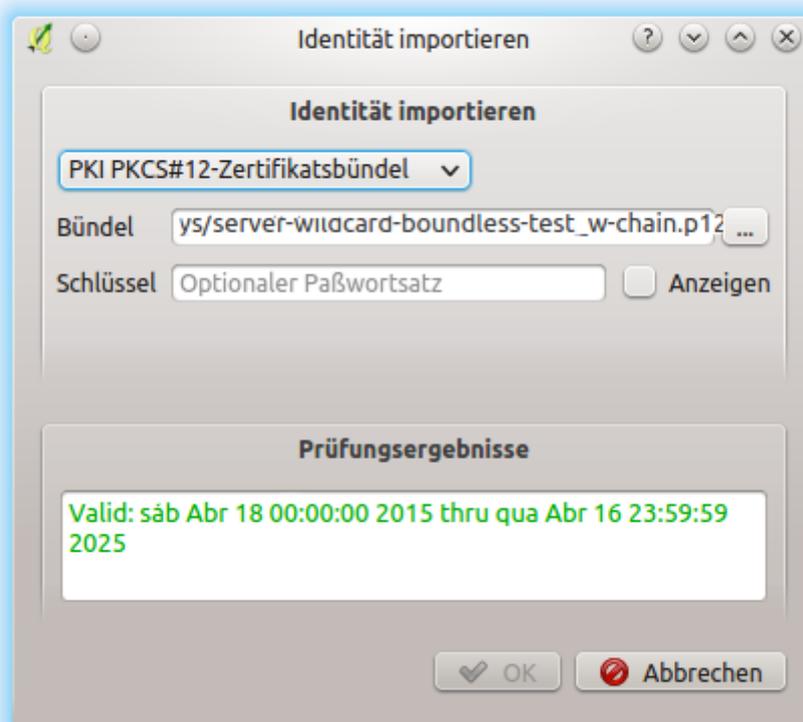


Figure 16.29: PKCS#12 Identität importieren

hat, seitdem das Projekt zuletzt gespeichert wurde, oder aufgrund einer fehlenden Übereinstimmung der Anmeldeinformationen. In solchen Fällen öffnet sich der Dialog *Defekte Layer behandeln* beim Starten von QGIS.

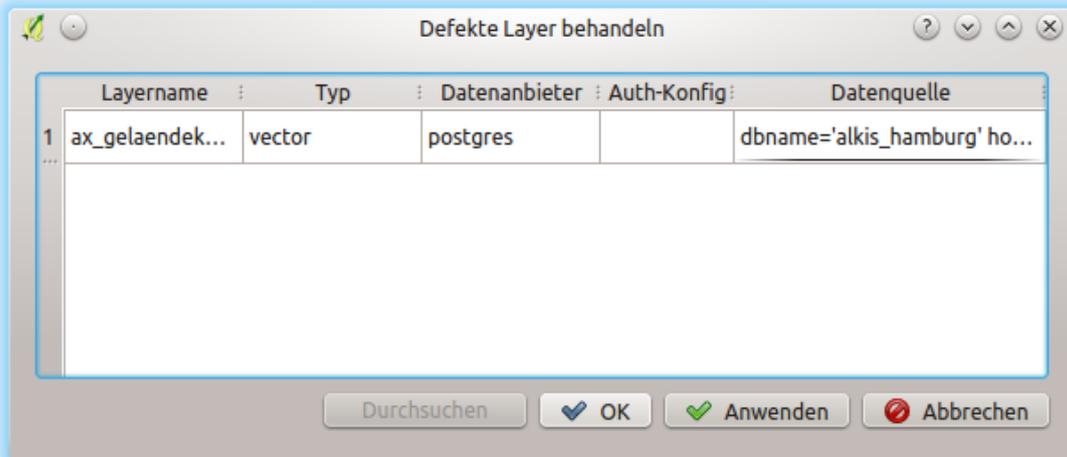


Figure 16.30: Defekte Layer mit Authentifizierung behandeln

Wenn eine Datenquelle eine ihr zugewiesene Authentifizierungs Konfigurations-ID besitzt, können Sie diese bearbeiten. Dadurch wird der Pfad der Datenquelle automatisch geändert, so wie es beim Öffnen der Projektdatei mit einem Texteditor und dem bearbeiten von Zeichenfolgen passiert.

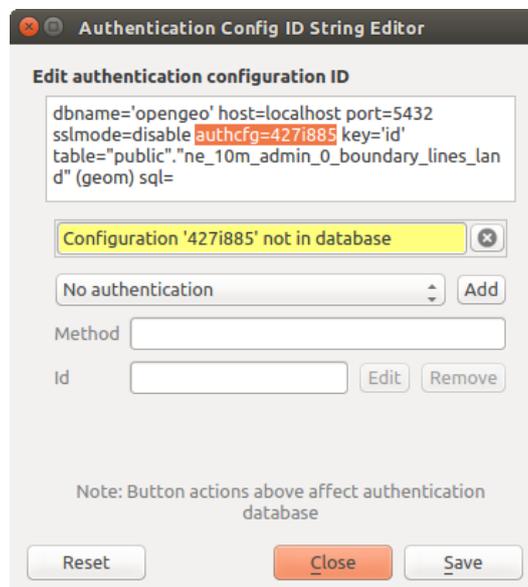


Figure 16.31: Defekte Layer mit Authentifikationskonfiguration bearbeiten

### 16.2.5 Kennung der Authentifikationskonfiguration ändern

Gelegentlich müssen Sie die Authentifizierungs Konfigurations-ID ändern, die für den Zugriff auf eine Ressource zugeordnet ist. Es gibt Fälle, in denen dies nützlich ist:

- *Die Ressourcen Auth Config ID ist nicht mehr gültig* - Dies kann auftreten, wenn Sie Auth Datenbanken gewechselt haben und eine neue Konfiguration einer ID zuweisen müssen, die bereits mit einer Ressource verbunden ist.
- *Gemeinsame Projektdateien* - Wenn Sie Projekte zwischen Nutzern teilen wollen, z.B. über einen gemeinsam genutzten Dateiserver, können Sie einen 7-stellige String *vordefinieren* (mit **a-z** und/oder **0-9**), die der Ressource zugeordnet ist. Dann ändern die einzelnen Benutzer die ID einer Authentifizierungskonfiguration, die spezifisch ist für ihre Anmeldeinformationen für die Ressource. Wenn das Projekt geöffnet wird, wird die ID in der Authentifizierungsdatenbank gefunden, aber die Anmeldeinformationen sind unterschiedlich pro Benutzer.

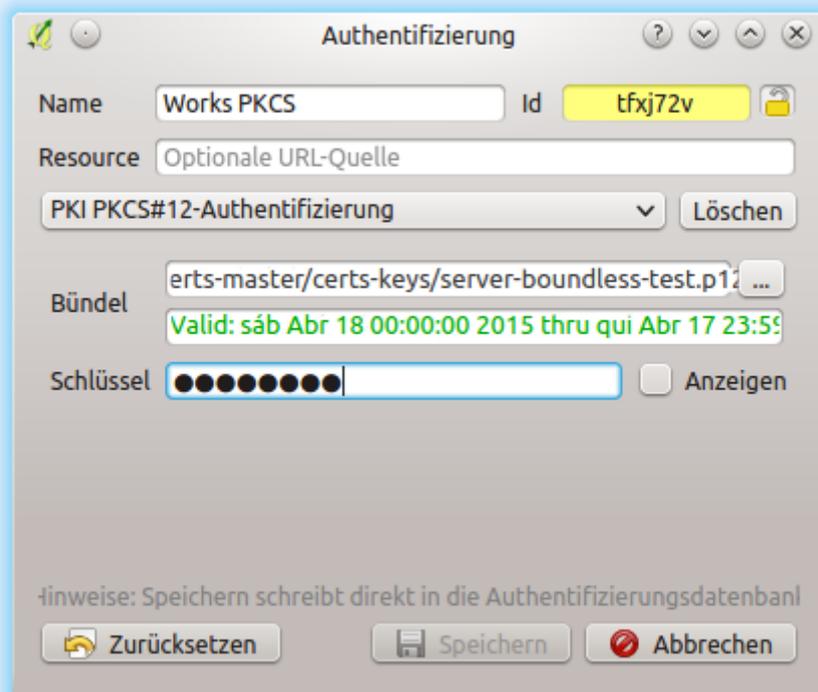


Figure 16.32: Kennung einer Layer Authentifikationskonfiguration ändern (entsichert gelbes Textfeld)

**Warnung:** Das Ändern der Auth-Config-ID ist eine erweiterte Operation und sollte nur in Betracht gezogen werden, wenn es notwendig ist. Aus diesem Grund gibt es eine Lock-Taste, die geklickt werden muss, um das ID Text-Feld vor der Bearbeitung zu entsperren.

## 16.2.6 QGIS Server Unterstützung:

Wenn eine Projektdatei verwendet wird mit Layern, die eine Authentifizierung konfiguriert haben und vom QGIS Server verwendet werden sollen, gibt es ein paar zusätzliche Schritte zu beachten, um mit QGIS die Ressource zu laden:

- Authentifizierungsdatenbank muss verfügbar sein
- Das Authentifizierungsdatenbank Hauptpasswort muss verfügbar sein

Wenn das Authentifizierungssystem initiiert wird, wird der Server die Datei `qgis-auth.db` im Ordner `~/qgis2/` oder einem durch die Variable `QGIS_AUTH_DB_DIR_PATH` definierten Ordner ablegen. Es kann sein, dass der Server Benutzer kein HOME-Verzeichnis hat. In diesem Fall verwenden Sie die entsprechende

Umgebungsvariable, um ein Verzeichnis zu definieren, in dem der Server Benutzer Lese-/Schreibberechtigungen hat und das nicht innerhalb des Web zugänglichen Bereichs liegt.

Um das Master-Passwort an den Server zu übergeben, schreiben sie dieses in die erste Zeile einer Datei im Pfad des Dateisystems, der durch den Server Prozess Benutzer lesbar ist und definiert ist durch die QGIS\_AUTH\_PASSWORD\_FILE Umgebungsvariable . Stellen Sie sicher, dass die Datei nur lesbar ist durch den Server Prozess Benutzer und nicht in einem über das Web zugänglichen Verzeichnis liegt.

**Bemerkung:** QGIS\_AUTH\_PASSWORD\_FILE Variable wird unmittelbar nach dem Zugriff aus der Serverumgebung entfernt

### 16.2.7 SSL Serverausnahme

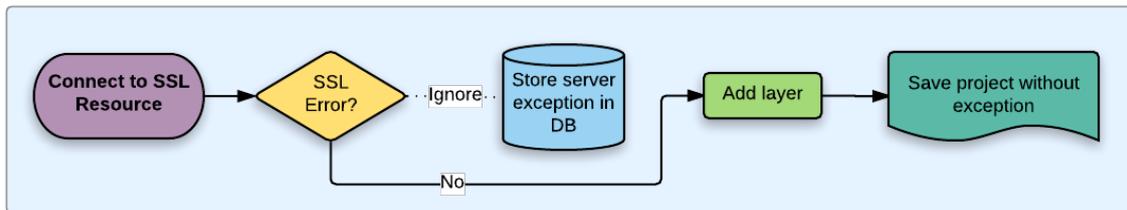


Figure 16.33: SSL Serverausnahmen

Sie können SSL-Server-Konfigurationen und Ausnahmen über den Reiter **Server** im Abschnitt **Authentifizierung** des QGIS Menüs **Optionen** verwalten.

Manchmal, wenn sie sich mit einem SSL-Server verbinden, gibt es Fehler beim SSL “Handshake” oder mit dem Zertifikat des Servers. Sie können diese Fehler ignorieren oder eine SSL-Server-Konfiguration als eine Ausnahme erstellen. Dies ist ähnlich wie bei Web-Browsern, wo Sie SSL-Fehler ausser Kraft setzen können, aber mit einer besseren Kontrolle.

**Warnung:** Sie sollten keine SSL-Server-Konfiguration erstellen, wenn Sie keine umfassenden Kenntnisse des gesamten SSL-Setups zwischen dem Server und Client besitzen. Stattdessen wenden Sie sich besser an den Server-Administrator.

**Bemerkung:** Einige PKI-Setups verwenden eine völlig andere CA-Vertrauenskette, um Client-Identitäten zu validieren, als der Ablauf bei der Validierung eines SSL-Server-Zertifikats. Unter solchen Umständen behebt die Erstellung einer neuen Konfiguration für den Verbindungsserver nicht unbedingt das Problem, sodass sich sich den diesem Fall nur einen Serveradministrator wenden können.

Sie können eine SSL-Server-Konfiguration vorkonfigurieren, indem Sie auf die Taste  klicken. Alternativ können Sie auch eine Konfiguration hinzuzufügen, wenn eine SSL-Fehler während einer Verbindung auftritt und Sie eine **SSL-Fehler** Dialog sehen (wo der Fehler vorübergehend ignoriert oder in die Datenbank gespeichert und ignoriert werden kann):

Sobald eine SSL-Konfiguration in der Datenbank gespeichert wird, kann sie bearbeitet oder gelöscht werden.

Wenn Sie eine SSL-Konfiguration vorkonfigurieren wollen und der Importdialog für Ihre Server-Verbindung funktioniert nicht, können Sie manuell eine Verbindung über die **Python-Konsole** auslösen, indem Sie den folgenden Code ausführen (Ersetzen Sie `https://bugreports.qt-project.org` mit der URL Ihres Servers):

```

from PyQt4.QtNetwork import *
req = QNetworkRequest(QUrl('https://bugreports.qt-project.org'))
reply = QgsNetworkAccessManager.instance().get(req)
  
```

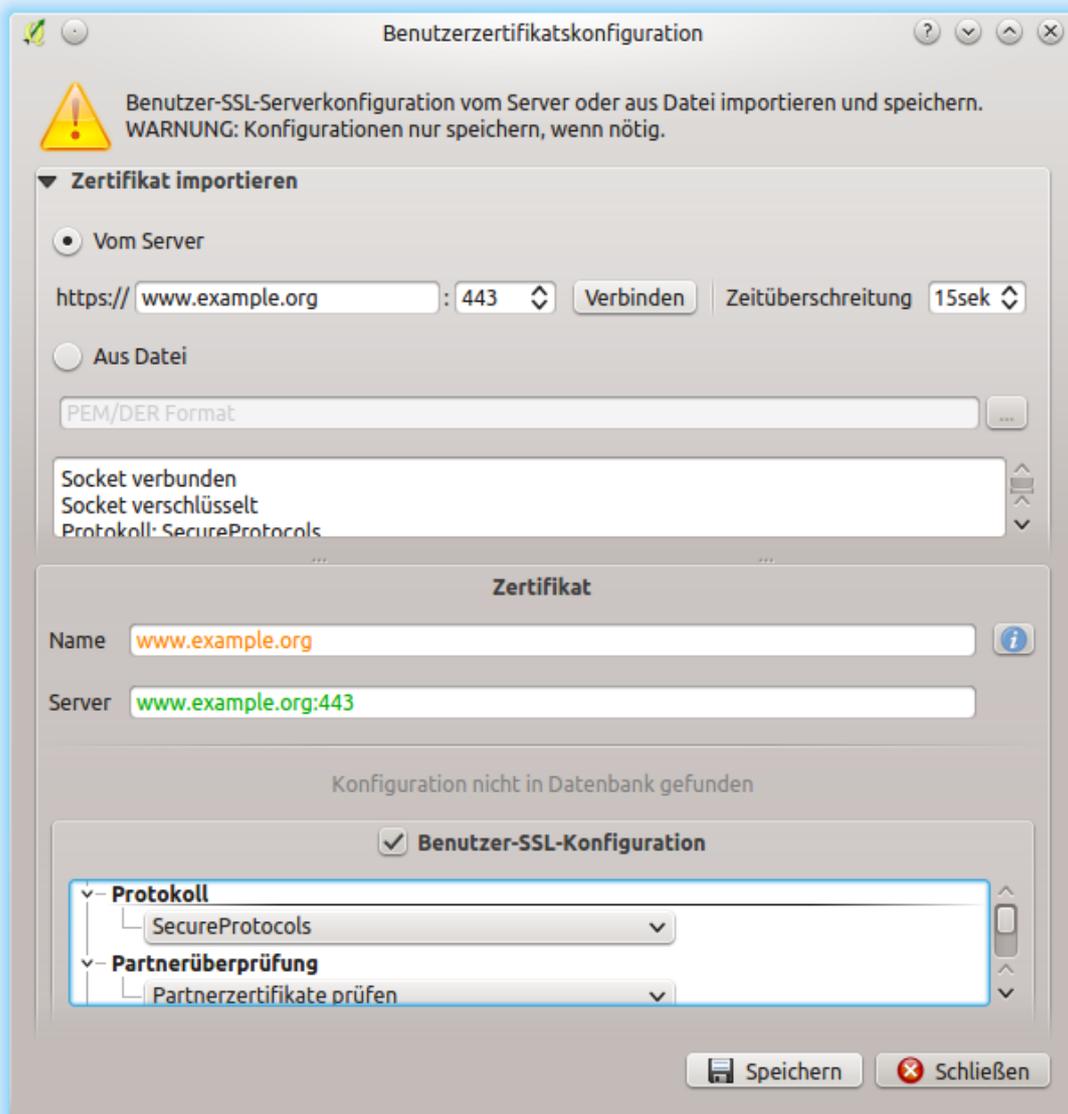


Figure 16.34: Manuell eine Konfiguration hinzufügen

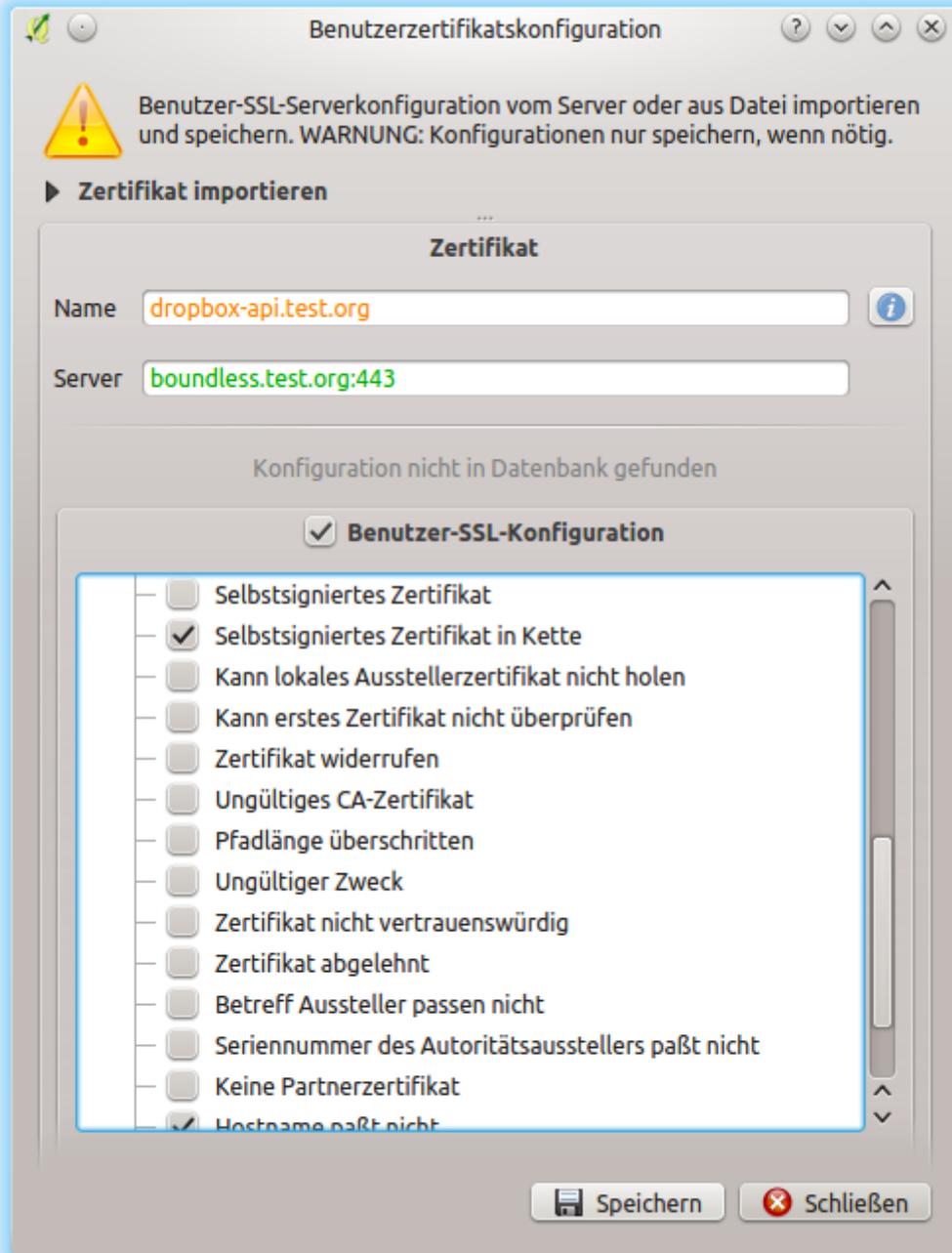


Figure 16.35: Konfiguration während einem SSL Fehler hinzufügen

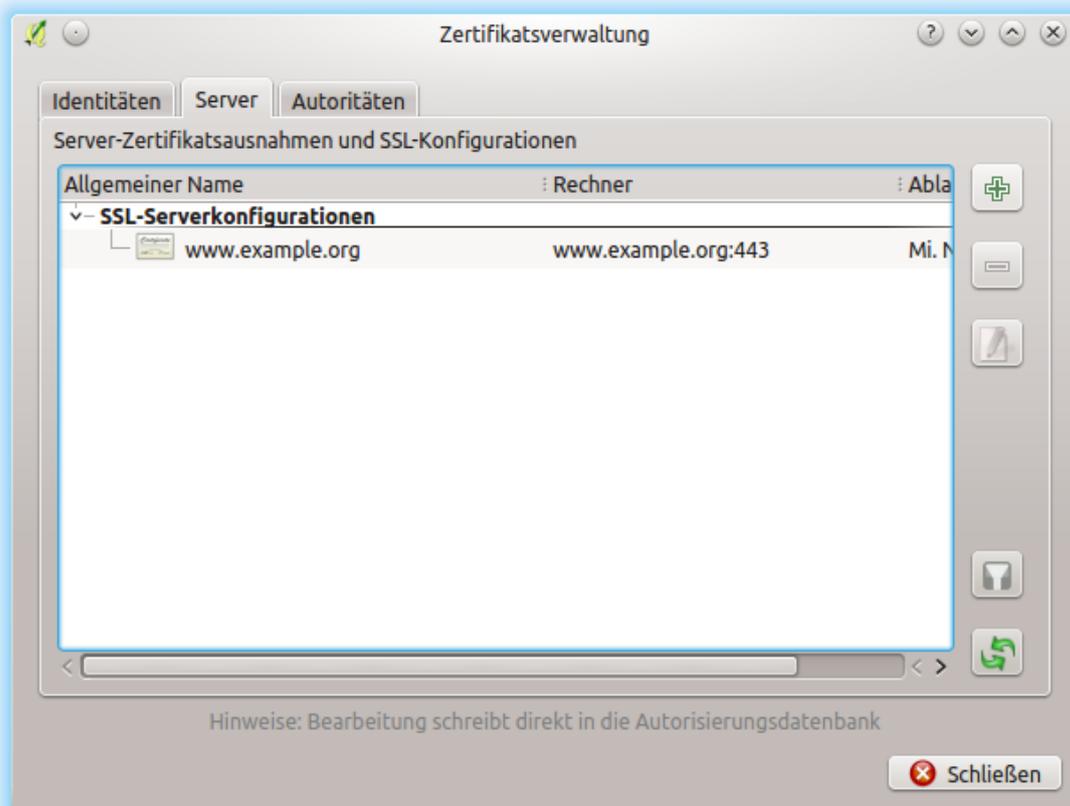


Figure 16.36: Bestehende SSL Konfiguration

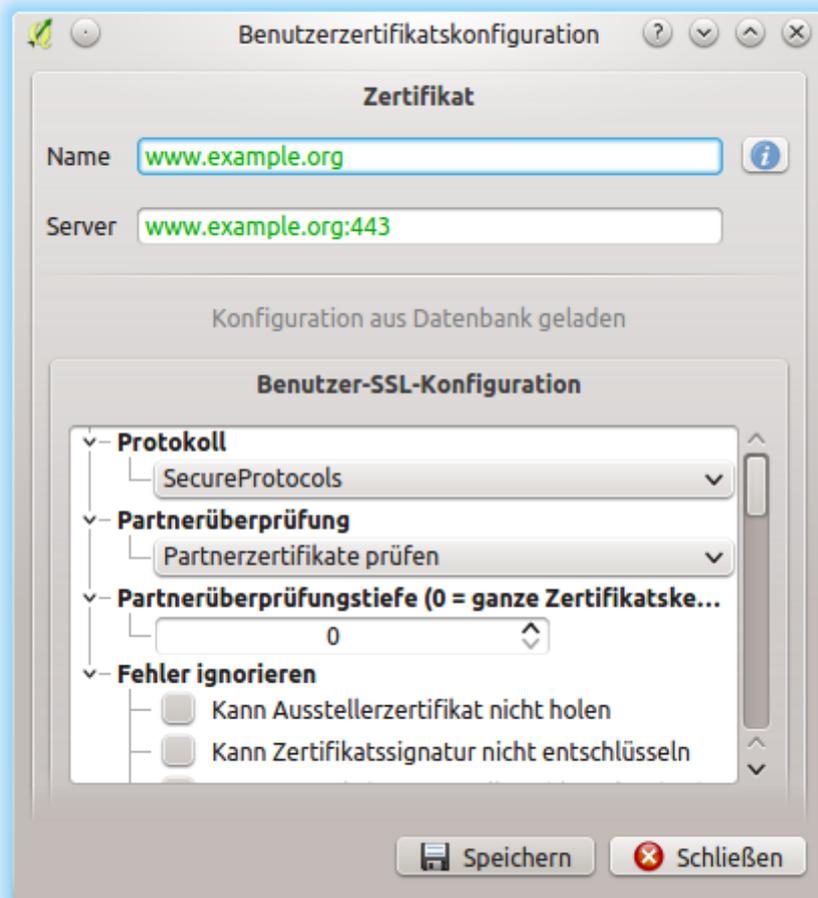


Figure 16.37: Bestehende SSL Konfiguration bearbeiten

Dies wird ein SSL-Fehler-Dialog öffnen, wenn Fehler auftreten, wo Sie die Konfiguration in die Datenbank speichern können.

## 16.3 Sicherheitsüberprüfung

Sobald das Hauptpasswort eingegeben wird, ist die API offen für Authentifizierung configs die auf die Authentifizierungs-Datenbank zuzugreifen, so ähnlich wie funktioniert Firefox. Doch in der ersten Implementierung gibt es keinen Schutz gegen PyQGIS Zugang. Dies kann zu Problemen führen, wenn ein Benutzer ein böswilliges PyQGIS Plugin oder eine Standalone-Anwendung installiert, die den Zugriff auf die Anmeldeinformationen zur Authentifizierung erhält.

Die schnelle Lösung für die anfängliche Freisetzung von Funktion ist nicht nur die meisten PyQGIS Bindungen für das Authentifizierungssystem zu umfassen.

Eine weitere einfache, wenn auch nicht robuste Lösung ist eine Kombobox hinzuzufügen in *Einstellungen* → *Optionen* → *Authentifizierung* (Vorgabe ist "niemals"):

```
"Allow Python access to authentication system"
Choices: [ confirm once per session | always confirm | always allow | never]
```

Eine solche Einstellung der Optionen müsste an einem Ort nicht gespeichert werden, der für Python nicht zugänglich Python ist, z. B. die Authentifizierungsdatenbank und verschlüsselt mit dem Master-Passwort.

- Eine weitere Option kann es sein zu verfolgen, welche Plugins der Benutzer speziell hat
- erlaubt auf Authentifizierungssystem zuzugreifen, obwohl es schwierig sein kann, abzuleiten welches Plugin tatsächlich abrufen.
- Sandboxing Plugins, möglich in ihrer eigenen virtuellen Umgebung, würde "Cross-Plugin" Hacking von Authentifizierung configs von einem anderen Plugin reduzieren, das autorisiert ist. Dies könnte bedeuten, die Cross-Plugin Kommunikation ist gut, aber vielleicht nur zwischen Plugins von Drittanbietern.
- Eine weitere gute Lösung ist, Code-Signing-Zertifikate zu prüfen. Denn dann kann das Zertifikat des Plugins beim Laden validieren. Bei Bedarf kann der Nutzer auch nicht vertrauenswürdige Politiken für Zertifikate einstellen, mit dem Plugin im Zusammenhang mit bestehenden Zertifikatsverwaltungen.
- Alternativ, Zugriff auf sensible Authentifizierungssystem Daten von Python
- konnte nie erlaubt werden und nur QGIS Kern-Widgets nutzen oder Authentifizierungs-System-Integrationen kopieren, würde es dem Plugin ermöglichen, mit Ressourcen zu arbeiten, die eine Authentifizierungskonfiguration haben, während Hauptpasswort und Authentifizierungs Config im Bereich der wichtigen Bereiche der Hauptapp laden.

Die gleichen Sicherheitsbedenken gelten für C ++ Plugins, obwohl es schwieriger sein wird, den Zugang zu beschränken, da es keine verbindliche Funktion gibt, einfach wie mit Python zu entfernen.

### 16.3.1 Einschränkungen

Die verwirrende *Lizenzierung* und *Exportierung* Probleme sind mit OpenSSL assoziiert. Um mit Qt mit SSL-Zertifikaten zu arbeiten, muss es Zugang zu den OpenSSL-Bibliotheken geben. Je nachdem, wie Qt kompiliert wurde, ist die Standard-dynamische Laufzeit auf OpenSSL-Libs verbunden (Exportbeschränkungen vermeiden).

QCA folgt einer ähnlichen Taktik, wobei durch die Verknüpfung zu QCA keine Einschränkungen entstehen, weil das QCA-openssl (OpenSSL) Plugin zur Laufzeit geladen wird. Das QCA-openssl Plugin ist mit den OpenSSL-Libs direkt verknüpft. Packagers wäre die benötigte OpenSSL-Linking Einschränkung, um sicherzustellen, dass erfüllt sind, wenn sie das Plugin versenden. Könnte sein. Ich weiß es nicht wirklich. Ich bin kein Anwalt.

Das Authentifizierungssystem deaktiviert sicher selbst, wenn `qca-openssl` zur Laufzeit nicht gefunden wird.

---

## GRASS GIS Integration

---

GRASS Integration ermöglicht den Zugriff auf GRASS GIS Datenbanken und Funktionalitäten (siehe GRASS-Projekt in *Literatur und Internetreferenzen*). Die Integration besteht aus zwei Teilen: Anbieter und Plugin. Der Anbieter ermöglicht durchsuchen, verwalten und GRASS Raster- und Vektorebenen zu visualisieren. Das Plugin kann verwendet werden, um neue GRASS Standorte und Mapsets zu ändern, GRASS Region zu erstellen und bearbeiten von Vektorebenen GRAS 2-D und 3-D-Daten mit mehr als 400 GRASS Modulen. In diesem Abschnitt werden wir die Anbieter und Plugin-Funktionalitäten erklären und geben einige Beispiele für die Verwaltung und das Arbeiten mit GRASS Daten.

Der Anbieter unterstützt GRASS Version 6 und 7, das Plugin unterstützt GRASS 6 und 7 (ab QGIS 2.12). QGIS Distribution kann entweder Provider/Plugin für GRASS 6 oder GRAS 7 oder für beide Versionen gleichzeitig enthalten (Binärdateien haben unterschiedliche Dateinamen). Nur eine Version des Anbieters/Plugin kann zur Laufzeit jedoch geladen werden.

### 17.1 Beispieldatensatz

Als Beispiel nutzen wir den QGIS Alaska Datensatz (siehe *Beispieldaten*). Er enthält eine kleine Grass Beispieldatei LOCATION mit drei Vektorlayern und einer Raster Höhendatei. Erstellen Sie einen neuen Ordner grassdata, laden Sie den QGIS 'Alaska' Datensatz qgis\_sample\_data.zip von <http://download.osgeo.org/qgis/data/> herunter und entpacken Sie die Datei nach grassdata.

Mehr GRASS Beispiel LOCATIONS sind unter der GRASS Website unter <http://grass.osgeo.org/download/sample-data/> verfügbar.

### 17.2 GRASS Layer visualisieren

Wenn der Anbieter in QGIS geladen ist, wird das Locationitem mit dem GRASS  Symbol in der Browserstruktur unter jedem Ordner-Element hinzugefügt, das den GRAS Standort enthält. Öffnen Sie den Ordner grassdata und erweitern alaska und mapset demo.

Sie können GRASS Raster- und Vektorebenen wie jeden anderen Layer aus dem Browser entweder durch Doppelklick auf Layer oder per Drag & Drop auf die Karte oder Legende laden.

---

#### **Tipp: Probleme beim Laden von GRASS-Layern**

Wenn Sie keine GRASS Locationitems sehen, überprüfen Sie *Hilfe* -> **Menüauswahl: 'Über' Anbieter**, ob GRASS Vektor-Anbieter geladen sind.

---

## 17.3 Daten in eine GRASS LOCATION importieren via drag and drop

In diesem Abschnitt wird Ihnen beispielhaft gezeigt, wie Sie Raster- oder Vektordateien in eine GRASS Mapset laden.

1. Navigieren Sie im QGIS-Browser zu dem Mapset, aus dem Sie Dateninformationen importieren wollen.
2. Um QGIS Browser einen Layer zu finden, den Sie GRASS importieren möchten finden, beachten Sie, dass Sie eine andere Instanz des Browsers öffnen können (*Browser Panel (2)*), wenn Quelldaten zu weit von der mapset im Baum entfernt sind.
3. Ziehen Sie einen Layer und legen Sie ihn auf dem Zielmapset ab. Der Import kann einige Zeit für größere Layer in Anspruch nehmen, Sie werden ein animiertes Symbol sehen vor dem neuen Layer, bis der Import beendet ist.

Wo Rasterdaten in unterschiedlichen KBS sind, können Sie diese reprojizieren mit *Grob* (schnell) oder *Exakt* (genau). Wenn eine Verbindung zu der Rasterquelle erstellt wird (unter Verwendung *r.external*), werden die Quelldaten in dem gleichen KBS ertellt und das GDAL-Format wird bekannt, wenn das Quelldaten KBS verwendet wird. Sie können diese Optionen in der *Browser* Registerkarte in `:ref:grass_options` einstellen.

Wenn ein Quellraster mehr Kanäle hat, wird eine neue GRASS Karte für jede Schicht mit dem `<Kanalnummerr>` Suffix und eine Gruppe aller Karten mit  Symbol erzeugt. Externe Raster haben ein anderes Symbol .

## 17.4 GRASS Daten im QGIS Browser bearbeiten

- Karten kopieren: GRASS Karten können zwischen Mapsets innerhalb der gleichen Stelle mit Drag & Drop kopiert werden.
- Löschen von Karten: Rechtsklick auf eine GRASS Karte und wählen Sie **:gui-Label: 'Löschen'** aus dem Kontextmenü.
- Umbenennen von Karten: Rechtsklick auf eine GRASS Karte und wählen Sie: *gui-Label: Umbenennen* aus dem Kontextmenü.

## 17.5 GRASS Optionen

GRASS Optionen werden im *GRASS Optionen* Dialog eingestellt, welchen Sie auch durch Rechtsklick auf die Location oder das Mapset Element im Browser öffnen können, wenn Sie *GRASS Optionen* wählen.

## 17.6 GRASS Plugin starten

Um GRASS Funktionalitäten zu benutzen, müssen Sie das GRASS Plugin mit dem Pluginmanager auswählen und laden. Gehen Sie deswegen zum Menü *Erweiterungen* →  *Erweiterungen verwalten und installieren ...*, wählen Sie  *GRASS* und klicken Sie **[OK]**.

Die folgenden Hauptfunktionen werden mit der Werkzeugleiste zur Verfügung gestellt, wenn Sie das GRASS-Plugin starten:

-  Mapset öffnen
-  Neues Mapset
-  Schließe Mapset

-  GRASS-Werkzeugkiste öffnen
-  Aktuelle GRASS-Region darstellen
-  GRASS Optionen

## 17.7 GRASS Mapset öffnen

Ein GRASS Mapset muss geöffnet werden, um Zugang zu den GRASS Tools im Plugin zu bekommen (die Werkzeuge sind deaktiviert, wenn kein Mapset geöffnet ist). Sie können ein Mapset aus dem Browser öffnen: Rechtsklick auf das Mapset Element und wählen Sie dann *Mapset öffnen* aus dem Kontextmenü.

## 17.8 Information zur GRASS-Datenbank

GRASS Daten werden in einem Ordner gespeichert, der als GISDBASE bezeichnet wird. Standardmäßig wird der Ordner `grassdata` genannt und er muss erstellt worden sein, bevor man beginnt, mit dem GRASS Plugin in QGIS zu arbeiten. Innerhalb dieses Ordners sind die GRASS Daten als Projekte in Unterordnern genannt `LOCATIONS` organisiert. Jede `LOCATION` ist durch ein Koordinatenbezugssystem, Kartenprojektion und eine geographische Grenze definiert und kann darüberhinaus weitere Unterordner `MAPSETS` (Unterordner des Ordners `LOCATION`) besitzen, um die Layer der `LOCATION` weiter z.B. thematisch oder räumlich zu unterteilen (siehe Neteler & Mitasova 2008 in *Literatur und Internetreferenzen*). Um Raster- und Vektorlayer mit den GRASS Modulen zu analysieren, müssen diese zuerst in eine passende GRASS `LOCATION` importiert werden. (Dies ist nicht ganz korrekt. Mit den GRASS Modulen `r.external` und `v.external` können Sie eine 'read-only' Verknüpfung zu externen durch GDAL/OGR-unterstützte Layer erstellen, ohne die Daten importieren zu müssen. Da dies aber nicht der normale Weg für GRASS Anfänger ist, wird auf diese Möglichkeit nicht näher eingegangen.)

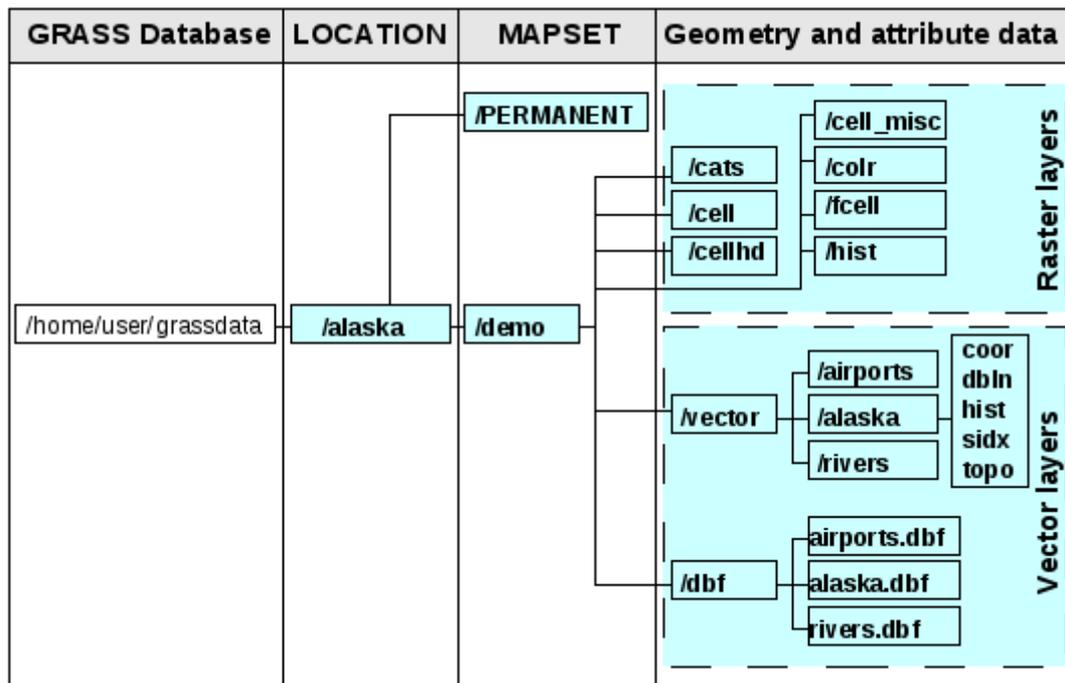


Figure 17.1: GRASS Daten in der Alaska LOCATION

## 17.9 Daten in eine GRASS LOCATION importieren

Siehe Abschnitt *import\_data dnd* um herauszufinden, wie die Daten einfach importiert per Drag & Drop in den Browser importiert werden können.

Dieser Abschnitt zeigt ein Beispiel wie man Raster- und Vektordaten in die 'alaska' GRASS LOCATION aus dem QGIS 'Alaska' Datensatz in einem üblichen Weg, mit Hilfe von Standard GRASS Modulen, importiert. Daher verwenden wir die Landcover Rasterkarte `landcover.img` und die GML Vektorkarte `lakes.gml` aus dem QGIS 'Alaska' Datensatz (siehe *Beispieldaten*).

1. Starten Sie QGIS und laden Sie das GRASS Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist.
2. Klicken Sie in der GRASS Werkzeugleiste das  `Mapset öffnen` Icon um den *Wählen Sie ein GRASS Mapset* Assistenten zu starten.
3. Wählen Sie als GRASS Datenbank den Ordner `grassdata` aus dem QGIS Alaskadatensatz, als LOCATION 'alaska', als MAPSET 'demo' aus und klicken Sie **[OK]**.
4. Nun klicken Sie auf das Icon  `GRASS-Werkzeugkiste öffnen`, damit die GRASS Werkzeuge (siehe Abschnitt *Die GRASS Werkzeugkiste*) zur Verfügung stehen.
5. Um 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. Browsen Sie zum Ordner `raster` im QGIS 'Alaska' Datensatz und wählen Sie die Datei `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. Wenn Sie den Text **Erfolgreich beendet** sehen, klicken Sie auf den Knopf **[Ergebnis visualisieren]**. Der Layer `landcover_grass` ist nun in die aktuelle GRASS Location importiert und wird im Kartenfenster angezeigt.
9. Um 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. Browsen Sie zum Ordner `gml` im QGIS 'Alaska' Datensatz und wählen Sie die Datei `:file:'lakes.gml` als OGR Datei aus.
11. Definieren Sie `lakes_grass` als Vektorausgabennamen 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. Wenn **Erfolgreich beendet** erscheint klicken Sie **[Ergebnis visualisieren]**. Der `lakes_grass` Vektorlayer ist jetzt in GRASS importiert und wird in der QGIS Kartenansicht visualisiert.

### 17.9.1 Eine neue GRASS LOCATION erstellen

Als ein Beispiel möchten wir Ihnen zeigen, wie die GRASS LOCATION des Alaska Beispieldatensatzes erstellt wurde. Das Koordinatenbezugssystem ist Albers Equal Area mit der Einheit 'feet'. Diese GRASS `:file:'LOCATION alaska'` wird für alle GRASS GIS Beispiele verwendet. Es ist also sinnvoll, sich diesen Datensatz zu installieren (siehe Abschnitt *Beispieldaten*).

1. Starten Sie QGIS und laden Sie das GRASS Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist.
2. Visualisieren Sie die `alaska.shp` Shapedatei (siehe Abschnitt *Layer aus einer Datei laden*) aus dem Alaska Datensatz (siehe *Beispieldaten*).

3. Klicken Sie in der GRASS Werkzeugleiste auf das  Icon um den *Neues Mapset* Assistenten zu öffnen.
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. Wir können diesen Assistenten verwenden um eine neue MAPSET innerhalb einer bestehenden LOCATION zu erstellen (siehe Abschnitt *Eine neue GRASS MAPSET erstellen*) oder um dabei auch eine neue LOCATION zu erstellen. Wählen Sie  *Erstelle neue Location* (see [figure\\_grass\\_location\\_2](#)).
6. Geben Sie einen Namen für die LOCATION - wir haben 'alaska' verwendet - und klicken Sie **[Weiter]**.
7. Definieren Sie die Projektion indem Sie den Radiobutton  *Projektion* zum Aktivieren der Projektionsliste klicken.
8. Wir benutzen Albers Equal Area Alaska (Fuß) Projektion. Da wir zufällig wissen dass es durch den EPSG ID 2964 repräsentiert wird geben wir dies in das Suchfenster ein. (Bemerkung: Wenn Sie diesen Ablauf für eine andere LOCATION und Projektion wiederholen wollen und Sie die EPSG ID nicht gespeichert haben, klicken Sie auf das  Icon in der unteren rechten Ecke der Statusleiste (siehe Abschnitt *Arbeiten mit Projektionen*)).
9. Geben Sie bei *Filter* 2964 ein um die Projektion auszuwählen.
10. Klicken Sie auf **[Weiter]**.
11. Um die Standardregion zu definieren müssen wir die LOCATION Ausdehnung in Nord-, Süd-, Ost- und Westrichtung eingeben. Hier klicken wir einfach auf den Knopf **[Setze aktuelle QGIS-Ausdehnung]** um die Ausdehnung des geladenen Layers `alaska.shp` als voreingestellte GRASS Region Ausmaße geltend zu machen.
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.

Wenn das wie eine Menge von Schritten schien ist es doch nicht so schlimm und ein schneller Weg eine LOCATION zu erstellen. Die LOCATION 'alaska' ist jetzt bereit für den Datenimport (siehe Abschnitt *Daten in eine GRASS LOCATION importieren*). Sie können auch die bereits bestehenden Vektor- und Rasterdaten in der Beispiel GRASS LOCATION 'alaska' verwenden, die im QGIS 'Alaska' Datensatz *Beispieldaten* enthalten ist und weiter zu Abschnitt *Das GRASS Vektormodell* gehen.

## 17.9.2 Eine neue GRASS MAPSET erstellen

Ein Benutzer hat nur Schreibzugriff auf eine MAPSET die er oder sie erstellt hat. Das heißt dass Sie neben dem Zugriff zu Ihrer eigenen MAPSET Sie Karten in MAPSETs anderer Benutzer lesen können (und Sie können Ihre lesen) aber Sie nur die Karten in Ihrer eigenen MAPSET verändern und löschen können.

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. Starten Sie QGIS und laden Sie das GRASS Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist.



Figure 17.2: Erstellen einer neuen GRASS LOCATION oder einer neuen MAPSET in QGIS

2. Klicken Sie in der GRASS Werkzeugleiste auf das  Icon um den *Neues Mapset* Assistenten zu öffnen.
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. Wir können diesen Assistenten verwenden um eine neue MAPSET innerhalb einer bestehenden LOCATION zu erstellen oder um dabei auch eine neue LOCATION zu erstellen. Wählen Sie  *Erstelle neue Location* (see [figure\\_grass\\_location\\_2](#)) und klicken Sie [**Weiter**].
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**].

## 17.10 Das GRASS Vektormodell

Es ist wichtig, das `:index:` GRASS Vektordaten Modell 'vor der Digitalisierung zu verstehen. Im Allgemeinen verwendet GRAS ein topologisches Vektormodell. Das bedeutet, dass Flächen nicht als geschlossene Polygone vorhanden sind, sondern als ein oder mehrere Umrandungen (Boundaries). Eine Umrandung (Boundary) zwischen zwei aneinander grenzenden Flächen ist nur einmal digitalisiert worden; beide Flächen teilen sich diese Umrandung. Umrandungen dürfen keine Lücken haben. Eine Fläche besteht also aus einer Umrandung und einem Zentroid, der diese Fläche als ein sog. **Labelpunkt** mit einer Attributtabelle verknüpft.

Neben den Umrandungen und Zentroiden kann eine Vektorkarte selbstverständlich auch Punkte und Linien enthalten. Alle diese 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.

Attribute können innerhalb der GRASS LOCATION als dBase oder SQLite3 oder in externen Datenbanktabellen abgelegt werden, z.B. PostgreSQL, MySQL, SQLITE3, etc.

Die Attribute in den Tabellen werden über ein sog. 'Kategoriefeld' an die Geometrien des Datensatzes gehängt.

Die 'Kategorie' (oder key, ID, etc) ist eine Ganzzahl, über die eine Verknüpfung zwischen den Geometrien und den Spalten in der Datenbanktabelle hergestellt wird.

---

**Tipp: Das GRASS Vektormodell verstehen**

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.

---

## 17.11 Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen

Um einen neuen GRASS Vektorlayer zu erzeugen, wählen Sie eines der folgenden Elemente aus dem Mapset Kontextmenü im Browser:

- Neuer Punktlayer
- Neuer Linienlayer
- Neuer Polygonlayer

und einen Namen in das Dialogfeld eingeben. Eine neue Vektorkarte wird erstellt und der Layer dem Kartenfenster hinzugefügt und die Bearbeitung gestartet. Einen Typ des Layers zu wählen beschränkt nicht den Geometrietypen, der in der Vektorkarte digitalisiert werden kann. In GRASS ist es möglich, alle Arten von Geometrietypen (Punkt, Linie und Polygon) in einer Vektorkarte zu organisieren. Der Typ wird nur verwendet, um die Layer dem Kartenfenster hinzuzufügen, da QGIS von dem Layer fordert eine bestimmte Art zu haben.

Es ist auch möglich, Layer bestehenden Vektorkarten hinzuzufügen, wählen Sie ein Element oben aus dem beschriebenen Kontextmenü der bestehenden Vektorkarte.

GRASS GIS erlaubt es aufgrund des topologischen Datenmodells, die verschiedenen Geometrietypen (Punkt, Linie und Fläche) in einem Vektorlayer abzuspeichern. Aus diesem Grund ist es nicht notwendig im Vorfeld einen Geometrietyp festzulegen. Dies unterscheidet sich von der Erstellung eines neuen Shapefile in QGIS, denn Shapefiles verwenden das Simple Feature Vektormodell (siehe Abschnitt *Neue Vektorlayer erstellen*).

## 17.12 Digitalisieren und Editieren eines GRASS Vektorlayers

GRASS Vektorebenen können mit den Standard QGIS Digitalisierungsfunktionen werden digitalisiert. Es gibt jedoch einige Besonderheiten, die Sie kennen sollten, aufgrund

- GRASS topologischen Modell im Vergleich zu einfachen QGIS Funktion
- Komplexität von GRASS-Modellen

- mehrere Layer in einer Karte
- mehrere Geometrietypen in einer Karte
- Geometrieteilung von mehreren Objekte durch mehrere Layer

Die Besonderheiten sind in den folgenden Abschnitten besprochen.

**Speichern, Änderungen verwerfen, rückgängig machen, wiederholen**

**Warnung:** Alle während der Bearbeitung vorgenommenen Änderungen werden sofort auf Vektorkarten und die dazugehörigen Attributtabelle geschrieben.

Die Änderungen werden nach jeder Operation geschrieben, es ist jedoch möglich, Rückgängig/Wiederholen zu wählen oder alle Änderungen zu verwerfen, wenn die Bearbeitung geschlossen wird. Wenn Änderungen rückgängig gemacht werden oder Änderungen verworfen werden, wird der ursprüngliche Zustand in der Vektorkarte neu geschrieben und die der Attributtabelle.

Es gibt zwei Hauptgründe für dieses Verhalten:

- Es ist die Natur von GRASS-Vektoren aus Überzeugung zu kommen, dass der Benutzer tun will, was er tut und es ist besser, dass die Daten gespeichert werden, wenn die Arbeit plötzlich unterbrochen wird (z. B. Stromausfall)
- Die Notwendigkeit für eine effektive Bearbeitung von topologischen Daten visualisiert Informationen über die topologische Korrektheit, solche Informationen können nur von GRASS Vektorkarte erworben werden, wenn Änderungen an der Karte vorgenommen werden.

**Werkzeugleiste**

Die 'Digitalisierungsleiste' hat einige spezielle Werkzeuge, wenn Sie einen GRASS Layer bearbeiten:

Icon	Werkzeug	Zweck
	Neuer Punkt	Digitalisiert neuen Punkt
	Neue Linie	Digitalisiert neue Linie
	Neue Grenze	Digitalisiert neue Grenze
	Neuer Zentroid	Digitalisiert neuen Zentroiden (Labelpunkt für eine existierende Fläche)
	Neue geschlossene Grenze	Digitalisiert neue geschlossene Grenze

Tabelle GRASS Digitizing 1: GRASS Digitalisierwerkzeuge

**Tipp: Polygone in GRASS digitalisieren**

Wenn Sie ein Polygon innerhalb eines GRASS Vektorlayers erstellen wollen, digitalisieren Sie zuerst die Boundary der Fläche. Danach fügen Sie einen Zentroid (Labelpunkt) hinzu. Der Grund ist, dass in topologischen Layern die Attributinformationen einer Fläche immer mit dem Zentroiden und nicht mit der Grenze verknüpft werden.

**Kategorie**

Kategorie, die oft als cat bezeichnet wird, ist eine Art von ID. Der Name stammt aus Zeiten, in denen GRASS-Vektoren nur einzelne Attribut "Kategorien" hatten. Kategorien werden als Bindeglied zwischen Geometrie und Attribute verwendet. Eine einzelne Geometrie kann mehrere Kategorien haben und somit mehrere Funktionen in verschiedenen Layern darstellen. Derzeit ist es möglich, nur eine Kategorie pro Layer mit QGIS Werkzeugen zu bearbeiten. Neue Funktionen haben automatische neue einzigartige Kategorien, ohne Grenzen. Grenzen bilden in der Regel nur Bereiche und stellen keine lineare Funktionen dar, es ist jedoch möglich, Attribute für eine Grenze später zu definieren, beispielsweise in einer anderen Ebene.

Neue Kategorien werden immer nur in derzeit bearbeiteten Layern erstellt.

Es ist nicht möglich mehrere Kategorien zuweisen, um die Geometrie mit QGIS zu bearbeiten, solchen Daten werden wie mehrere Funktionen dargestellt und einzelne Merkmale, auch aus verschiedenen Schichten, können gelöscht werden.

## Attribute

Die Attribute des aktuell bearbeiteten Layer können nur geändert werden, wenn die Vektorkarte mehrere Layer enthält, Merkmale anderer Layer werden alle '<nicht editierbar (layer#)>' eingestellt, so werden Sie gewarnt, dass solche Attribut nicht editierbar sind. Der Grund dafür ist, dass andere Layer in der Regel andere Gruppe von Feldern haben und haben können, während QGIS nur einen festen Satz von Feldern pro Layer unterstützt.

Wenn einer Geometrie primitive nicht eine Kategorie zugeordnet ist, wird eine neue einzigartige Kategorie automatisch zugeordnet und eine neue Eintragung in der Attributtabelle erstellt, wenn ein Attribut dieser Geometrie verändert wird.

---

**Tipp:** Wenn Sie Bulk-Aktualisierung von Attributen in der Tabelle machen wollen, zum Beispiel mit dem 'Feldrechner' (*Feldrechner*), und es einige Funktionen ohne Kategorie gibt, die Sie nicht aktualisieren wollen (in der Regel Grenzen), können Sie diese in dem "Erweiterten Filter" auf `cat is not null` einstellen.

---

## Stil editieren

Die topologische Symbologie ist für eine effektive Bearbeitung von topologischen Daten wesentlich. Bei Beginn der Bearbeitung, eine spezialisierter Renderer 'GRASS Bearbeiten' wird automatisch auf die Ebene gesetzt und der ursprüngliche Renderer wiederhergestellt, wenn die Bearbeitung geschlossen ist. Der Stil kann in den Layereigenschaften im 'Stil' Reiter angepasst werden. Der Stil kann auch in der Projektdatei oder in einer separaten Datei gespeichert werden. Wenn Sie den Stil anpassen, ändern sich nicht seinen Namen, weil er zurückgesetzt wird, wenn das Bearbeiten erneut gestartet wird.

---

**Tipp:** Speichern Sie die Projektdatei nicht, wenn der Layer bearbeitet wird, dies würde den Layer mit 'Edit Style' speichern, was keine Bedeutung hat, wenn der Layer nicht bearbeitet wird.

---

Der Stil basiert auf topologischen Informationen, die vorübergehend als Feld 'topo\_symbol' der Tabelle hinzugefügt wird. Das Feld wird automatisch entfernt, wenn die Bearbeitung abgeschlossen ist.

---

**Tipp:** Entfernen Sie nicht das 'topo\_symbol' Feld aus der Attributtabelle, das würde das Objekt unsichtbar machen, weil die Darstellung basiert auf dieser Spalte.

---

## Objektfang

Um einen Bereich zu bilden, müssen Ecken verbundener Grenzen **genau** die gleichen Koordinaten haben. Dies kann mit dem Schnappen Werkzeug erreicht werden, wenn Kartenfenster und Vektorkarte das gleiche KBS haben. Ansonsten, koordiniert durch Umwandlung von Karte auf Kartenfenster und wieder zurück, können die Koordinaten etwas unterschiedlich wegen Darstellungsfehler und KBS Transformationen werden.

---

**Tipp:** Layer KBS verwenden, auch für das Fenster während dem editieren.

---

## Einschränkungen

Die gleichzeitige Bearbeitung von mehreren Layern innerhalb des gleichen Vektors wird nicht unterstützt. Dies ist vor allem deswegen unmöglich, durch das nicht händeln mehrere Handhabungs Stacks für eine einzelne Datenquelle.

 Unter Linux und Mac OSX kann nur ein GRASS Layer zum selben Zeitpunkt bearbeitet werden. Dies basiert auf einem Fehler in GRASS, welcher nicht zulässt, Datenbanktreiber in zufälliger Reihenfolge schließen. Dies wird mit GRASS Entwickler gelöst.

---

### Tipp: 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.

---

## 17.13 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.

Es ist auch möglich, die Region mit dem Knopf  Aktuelle GRASS-Region darstellen aus- bzw. einzuschalten.

Die Region kann im “Region” Reiter in ‘GRASS Tolls’ Dock-Widget geändert werden. Geben Sie in der neuen Region Grenzen und Auflösung ein und klicken Sie [**Anwenden**]. Wenn Sie auf [**Select the extent by dragging on canvas**], klicken können Sie eine neue Region interaktiv mit der Maus auf der QGIS Leinwand wählen, indem Sie ein Rechteck ziehen.

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.

## 17.14 Die GRASS Werkzeugkiste

Die  GRASS-Werkzeugkiste ermöglicht es, GRASS Module auf Daten innerhalb einer ausgewählten GRASS LOCATION und MAPSET anzuwenden. Dazu muss im Vorfeld eine GRASS LOCATION und MAPSET geöffnet werden, in der Sie Schreibrechte besitzen. Dies ist normalerweise garantiert, wenn Sie die MAPSET selbst erstellt haben und notwendig, damit die Ergebniskarten der Raster- und Vektoranalysen in der ausgewählten LOCATION und `:file: `MAPSET`` gespeichert werden können.

### 17.14.1 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.

Eine vollständige Liste von GRASS Modulen die in der grafischen Werkzeugkiste der QGIS Version 2.14 verfügbar sind können Sie im GRASS Wiki unter [http://grass.osgeo.org/wiki/GRASS-QGIS\\_relevant\\_module\\_list](http://grass.osgeo.org/wiki/GRASS-QGIS_relevant_module_list) finden.

Es ist außerdem möglich, die GRASS Werkzeugkiste anzupassen und weitere Module zu integrieren. Die Herangehensweise ist in Abschnitt *Anpassen der Module* beschrieben.

Wie in Abbildung *figure\_grass\_toolbox\_1* zu sehen, können Sie nach dem passenden GRASS Modul in dem Reiter *Modulbaum* nachschauen oder im Reiter *Modulliste* suchen.

Wenn Sie auf das grafische Icon eines Modules klicken, öffnet sich ein neuer Moduldialog mit drei Reitern *Optionen*, *Ergebnis* und *Handbuch*.

#### Optionen

Der Reiter *Optionen* stellt Ihnen in vereinfachter Form die unbedingt notwendigen Eingabeparameter zur Verfügung, die das Modul zum Laufen benötigt.

Die zur Verfügung gestellten Modulparameter sind oftmals nicht vollständig um den Dialog einfach zu halten. Wenn Sie weitergehende Modulparameter und -flags verwenden wollen müssen Sie die GRASS Shell starten und das Programm in der Kommandozeile benutzen.

Eine neue Funktion seit der QGIS Version 1.8.0 ist der Knopf *Fortgeschrittene Optionen einblenden* unterhalb der vereinfachten Moduldialoge im Reiter *Optionen*. Momentan ist diese Funktion nur für das Modul `v.in.ascii`

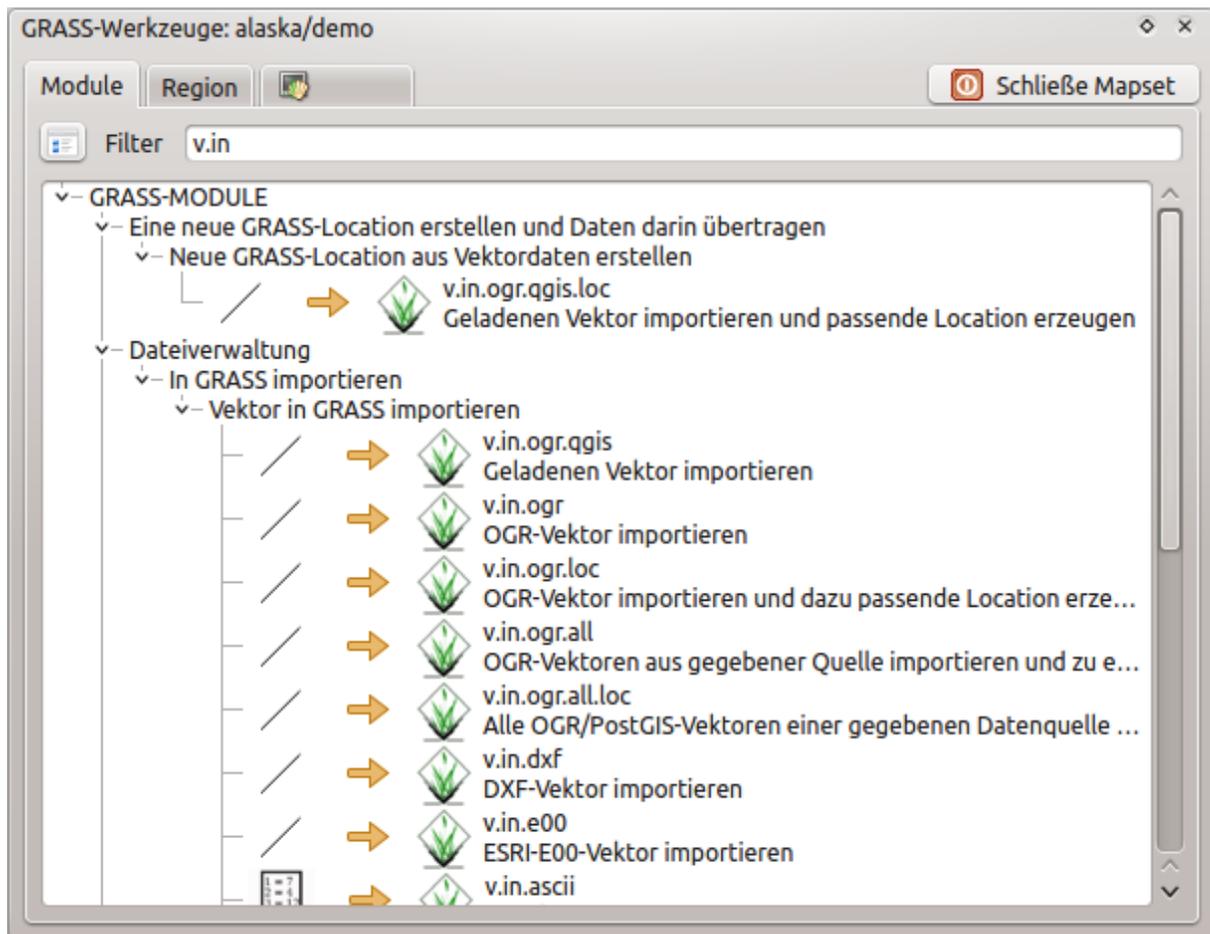


Figure 17.3: GRASS Werkzeuge und Modulbaum

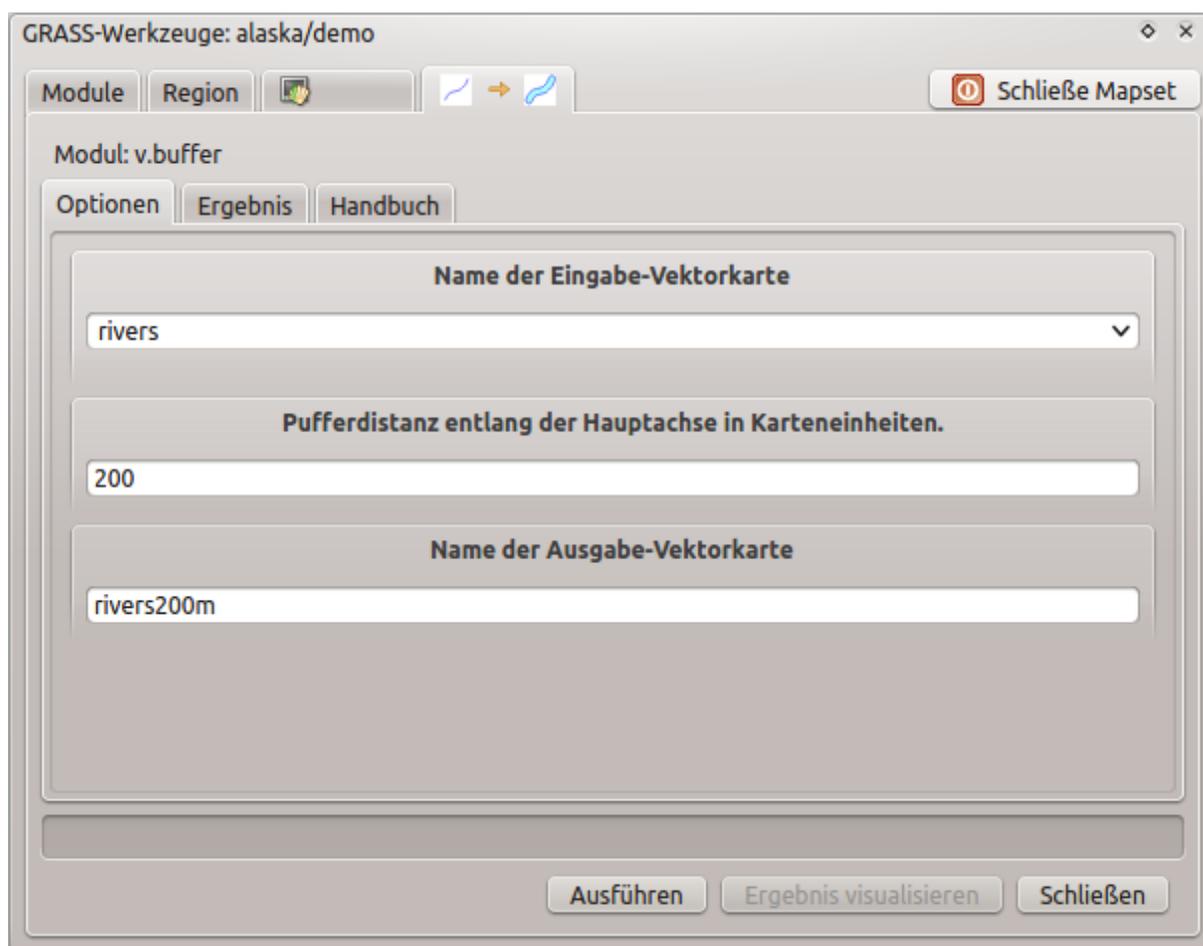


Figure 17.4: GRASS Werkzeuge Modul Optionen

umgesetzt. Es ist aber zukünftig für weitere Module vorgesehen und wird so die kompletten Funktionen der GRASS Module grafisch bereitstellen, ohne die GRASS Shell und somit die Kommandozeile benutzen zu müssen.

**Ergebnis**

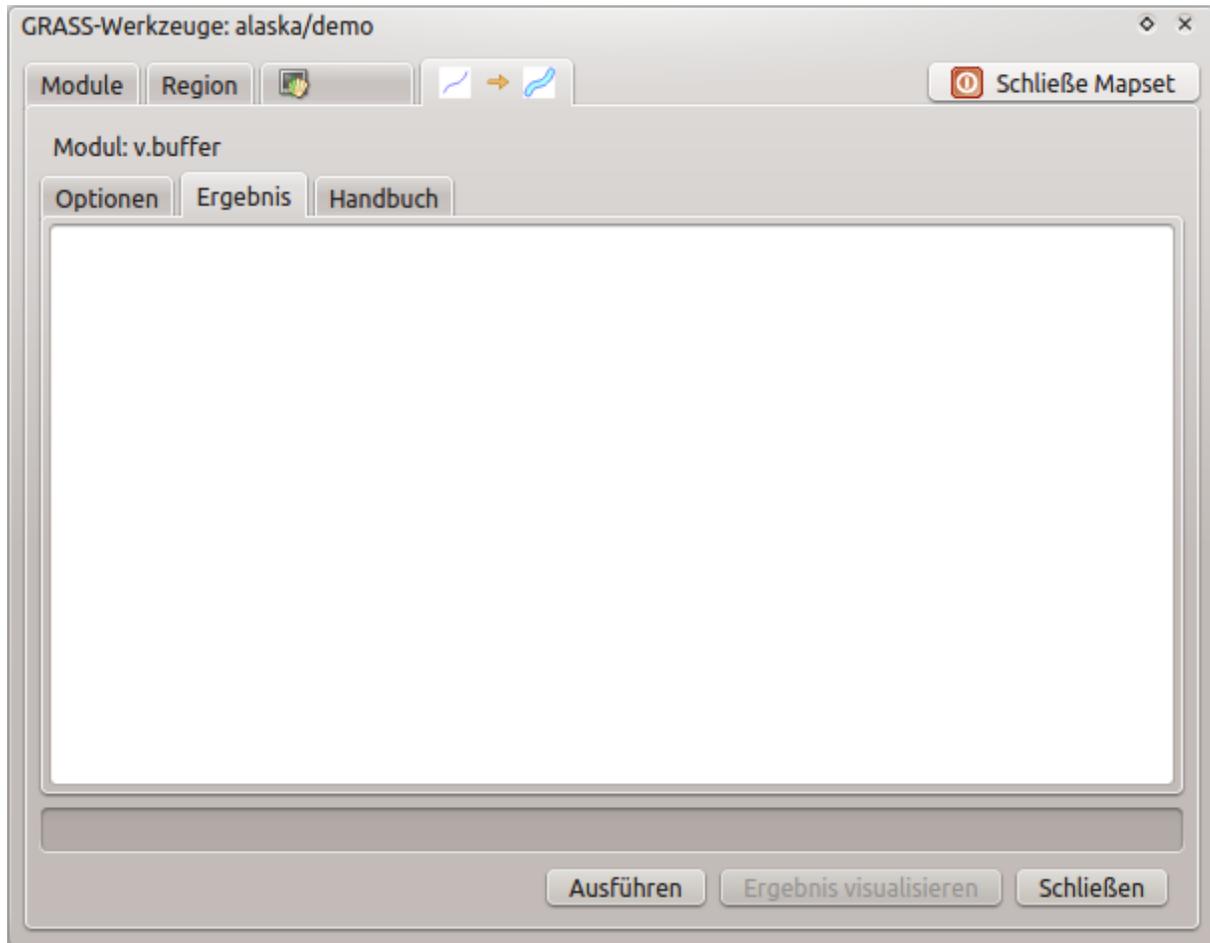


Figure 17.5: GRASS Werkzeuge Modul Ergebnis

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 Ausgabebetext `Erfolgreich beendet`.

**Handbuch**

Der Reiter *Handbuch* zeigt die HTML Hilfeseite der GRASS Module. Sie können es zum Überprüfen weitergehender Modulparameter oder -flags oder um vertiefere Kenntnisse über den Anwendungszweck der Module zu erwerben benutzen. Am Ende jeder Modul Handbuchseite sehen Sie weiterführende Links zum `Main Help 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

**17.14.2 GRASS Beispielanwendung**

Die folgenden Beispiele sollen die Anwendung verschiedener GRASS Module demonstrieren.

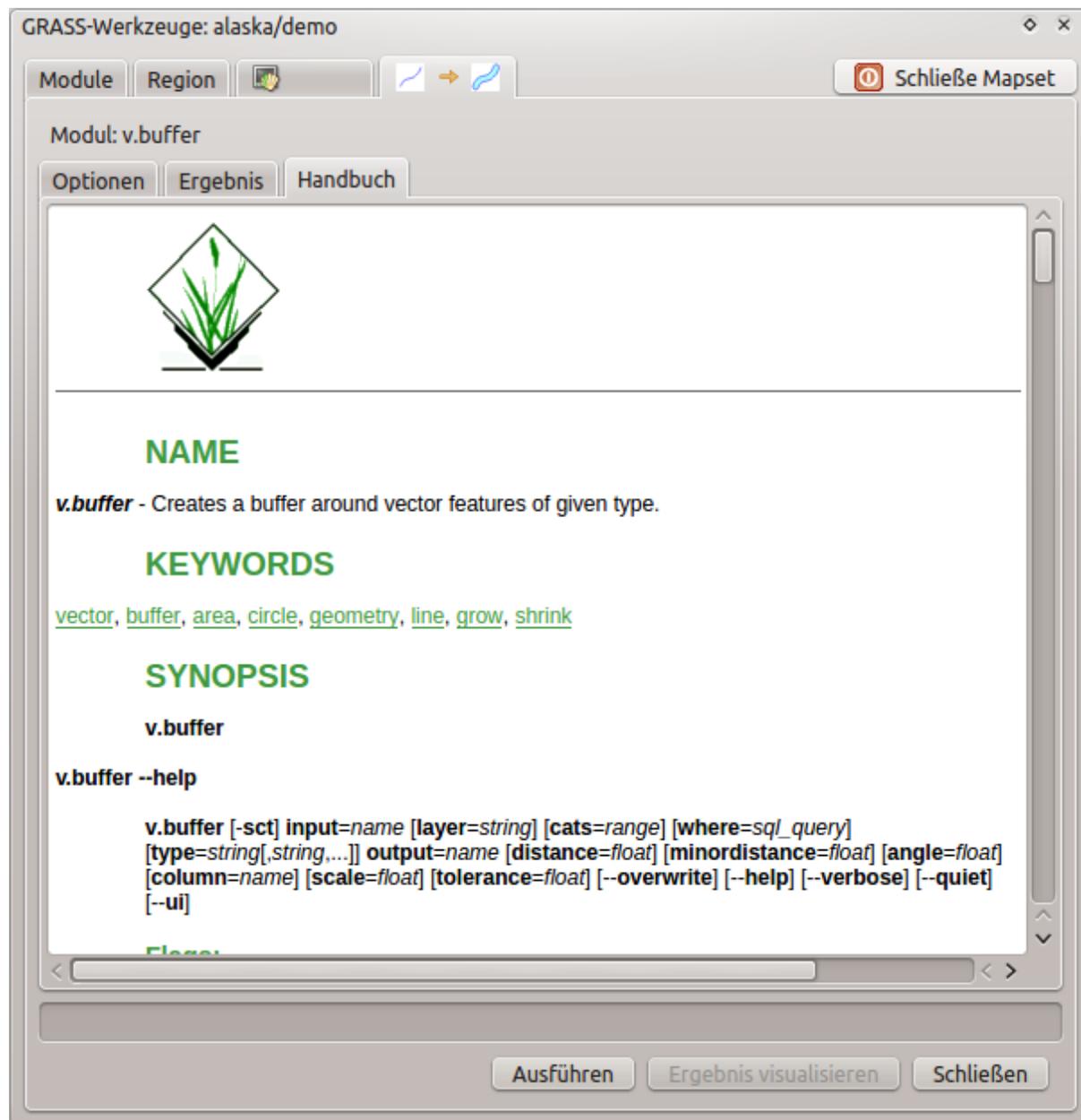


Figure 17.6: GRASS Werkzeuge Modul Handbuch

## 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.

- Als erstes öffnen Sie die Location, indem Sie auf das  Mapset öffnen Icon klicken und dann die Alaska Location auswählen.
- Als nächstes drücken Sie auf das Icon  GRASS-Werkzeugkiste öffnen.
- In der Liste von Werkzeugkategorien doppelklicken Sie auf *Raster* → *Oberflächenverwaltung* → *Vektorkonturlinien erzeugen*.
- Jetzt wird ein einfacher Klick auf das Werkzeug **r.contour** einen Werkzeugdialog wie oben beschrieben öffnen (siehe *Arbeiten mit GRASS Modulen*).
- Geben Sie `gtopo30` in *Name des Eingaberasters* ein.
- Geben Sie im Feld *Abstand zwischen den Kontourintervallen*  den Wert 100 an. (Dadurch werden Höhenlinien in einem Abstand von 100m erstellt.)
- In das Feld *Name der Vektorausgabekarte* geben Sie den Namen `hoehen_100` an.
- 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 Peuker Algorithmus und der einer Reduktion der Stützpunkte eine Glättung der Linien erreicht, ohne die Geometrien zu zerstören. Da der Ergebnislayer weniger Stützpunkte hat, ist er auch kleiner und kann schneller geladen werden. Die Analyse wird z.B. angewendet, wenn man sehr detaillierte Daten nur in einem kleinen Maßstab anzeigen möchte.

---

### Tipp: Geometrien in QGIS vereinfachen

QGIS stellt mit den fTools auch ein Werkzeug *Geometrien vereinfachen* zur Verfügung. Es funktioniert genau wie der Douglas-Peuker Algorithmus im GRASS Modul **v.generalize**.

---

In diesem Beispiel wollen wir nun aber etwas anderes erreichen. Die Höhenlinien, die wir mit **r.contour** erstellt haben, zeigen teilweise sehr scharfe Winkel, die wir glätten möchten. Unter den Algorithmen des Moduls **v.generalize** befindet sich auch der Chaikens-Algorithmus, der exakt das macht, was wir möchten (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.

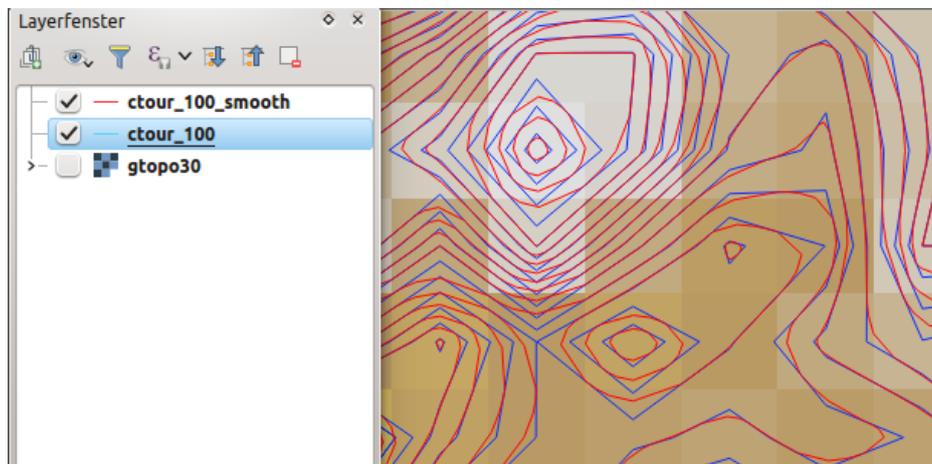


Figure 17.7: GRASS Moduk v.generalize zum Glätten einer Vektorkarte

---

**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.

- 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.
- Ändern Sie den Wert im Feld *Winkel der Sonne in Grad östlich von der Nordrichtung*  270 auf 315.
- Geben Sie als Name der Schummerungskarte den Namen `gtopo30_shade` an und klicken Sie auf **[Starten]**.
- Nachdem die Karte berechnet wurde, visualisieren Sie sie und setzen Sie die Farbe des Rasterlayers auf Graustufen.
- Um die Schummerung und das Höhenmodell `gtopo30` 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**

Das GRASS Plugin in QGIS stellt die GRASS Module oftmals in vereinfachter Form und auch nicht vollständig bereit. Es ist also grundsätzlich für Anwender gestaltet, die sich nicht so gut mit GRASS und all seinen Fähigkeiten auskennen oder nur einfacher Analysen durchführen wollen. Daher werden in den grafischen Moduldialogen oftmals nicht alle Optionen und Parameter, die das GRASS Modul bieten bereitgestellt, um den Umgang einfacher und intuitiver zu gestalten. Wer tiefer in GRASS einsteigen möchte, er hat die Möglichkeit, sämtliche Funktionalitäten und Module über die GRASS Kommandozeile (GRASS Shell) anzusprechen. In dem folgenden Beispiel soll eine zusätzliche Option des Moduls **r.shaded.relief** angesprochen werden, die nur über die Kommandozeile genutzt werden kann.

```

GRASS-Werkzeuge: alaska/demo
Module Region
acker@GBD1:~$ r.relief -help

Beschreibung:
  Erzeugt eine Schummerungskarte aus einem Höhenmodell (DGM).

Schlüsselwörter:
  Raster, elevation, relief, Gelände, hillshade

Benutzung:
  r.relief input=name output=name [altitude=value] [azimuth=value]
  [zscale=value] [scale=value] [units=string] [--overwrite] [--help]
  [--verbose] [--quiet] [--ui]

Schalter:
  --o  Ausgabedateien dürfen bereits existierende Dateien überschreib
  en.
  --h  Print usage summary
  --v  Ausführlicher Ausgabemodus
  --q  Schweigsamer Ausgabemodus
  --ui Force launching GUI dialog

Parameter:
  input  Name der Eingabe-Rasterkarte
  output Name for output shaded relief map
         Name der Ausgabe-Rasterkarte
  altitude Höhe der Sonne in Grad über dem Horizont.
         Optionen: 0-90
         Standard: 30
  azimuth Winkel der Sonne in Grad östlich von der Nordrichtung.
         Optionen: 0-360
         Standard: 270
  zscale  Faktor für die Überhöhung des Reliefs
         Standard: 1
  scale  Scale factor for converting meters to elevation units
         Standard: 1
  units  Elevation units (overrides scale factor)
         Optionen: intl,survey
         intl: international feet
         survey: survey feet
  
```

Figure 17.8: Die GRASS Shell, Modul r.shaded.relief

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].

- Wenn die Berechnung abgeschlossen ist, wechseln Sie den Reiter *Browser* und Doppelklicken Sie auf die neu erstellte Karte `gtopo30_shade2`, um Sie in QGIS anzuzeigen.
- 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.

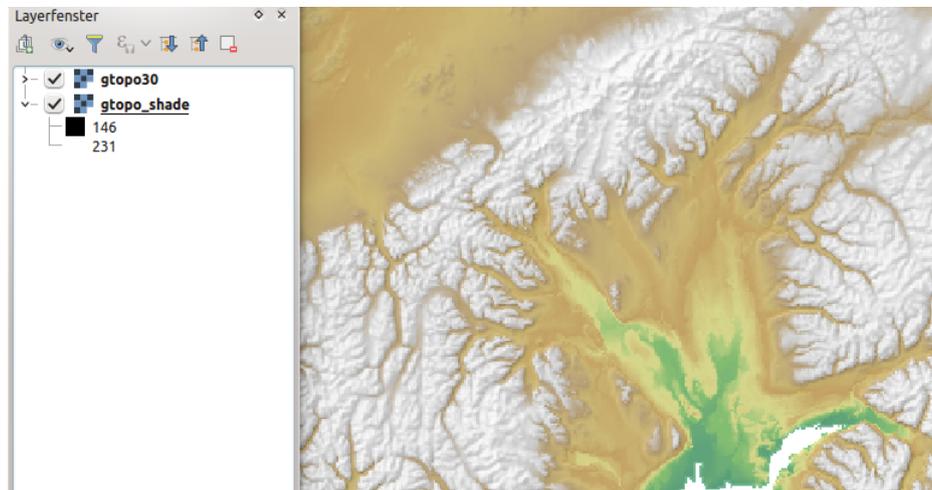


Figure 17.9: Darstellen einer Schummering erstellt mit dem GRASS Modul `r.shaded.relief`

### Rasterstatistik auf Basis eines Vektorlayer berechnen

Das folgende Beispiel zeigt, wie man univariate Statistik für Rasterwerte innerhalb von Vektorpolygonen berechnen kann und die Werte in neue Attributspalten des Vektorlayers hinzufügt.

- Verwenden Sie wieder die Alaska Location (siehe Abschnitt *Daten in eine GRASS LOCATION importieren*), und importieren Sie das Shapefile `trees` aus dem Ordner `shapefiles` nach GRASS.
- 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.
- Nun laden Sie den neuen Layer `forest_areas` und visualisieren Sie die verschiedenen Waldtypen in verschiedenen Farben - deciduous, evergreen und mixed. Dazu öffnen Sie den Dialog *Eigenschaften* des Layers, wechseln zum Reiter *Darstellung*, wählen  ‘Eindeutiger Wert’ und setzen das *Klassifikationsfeld* auf ‘VEGDESC’ (siehe auch die Beschreibung des Reiters *Darstellung* in Abschnitt *Menü Stil* des Vektordatenabschnitts).
- 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.
- 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.

### 17.14.3 Anpassen der Module

Nahezu alle GRASS-Module können in die GRASS-Werkzeugkiste integriert werden. Eine XML-Schnittstelle wertet die sehr einfachen XML-Dateien, die die Module beschreiben, aus und übernimmt die Oberflächendarstellung.

Beispielhaft ist hier die XML-Datei zum Modul `v.buffer` (`v.buffer.qgm`) dargestellt:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE qgisgrassmodule SYSTEM "http://mrcc.com/qgisgrassmodule.dtd">

<qgisgrassmodule label="Vector buffer" module="v.buffer">
  <option key="input" typeoption="type" layeroption="layer" />
  <option key="buffer"/>
  <option key="output" />
</qgisgrassmodule>
```

Der Auswerter liest diese Definition und erstellt einen neuen Reiter in der Werkzeugkiste, wenn Sie das Modul auswählen. Ein detaillierte Beschreibung, um neue Module in die GRASS Werkzeugkiste zu integrieren, die Gruppe des Moduls zu ändern etc. finden Sie auf dem QGIS Wiki unter [http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/Adding\\_New\\_Tools\\_to\\_the\\_GRASS\\_Toolbox](http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/Adding_New_Tools_to_the_GRASS_Toolbox).



---

## QGIS Verarbeitung Umgebung

---

### 18.1 Einführung

Dieses Kapitel stellt das QGIS Verarbeitung Umgebung, eine leistungsstarke Analyseumgebung für raumbezogene Daten in QGIS, vor. Verarbeitung ist eine Geoverarbeitungsumgebung, die verwendet wird, um eigene und fremde Algorithmen aus QGIS heraus aufrufen zu können, so dass räumliche Analysen produktiv und einfach zu bewerkstelligen sind.

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.

Es gibt vier Basiselemente in der Umgebungs GUI die dazu verwendet werden Algorithmen zu verschiedenen Zwecken auszuführen. Ob man das eine oder andere Werkzeug auswählt hängt von der Art der Analyse, die durchgeführt werden soll, und den Besonderheiten jedes Nutzers und Projektes ab. Sie können alle (ausgenommen die Batch Processing Schnittstelle, die aus den Werkzeugen heraus aufgerufen wird oder dem Algorithmusausführungs Dialog) aus dem *Verarbeitung* Menü aufgerufen werden. (Sie werden mehr als vier Einträge sehen. Die restlichen werden nicht zum Ausführen von Algorithmen benutzt und werden später in diesem Kapitel erklärt.)

- Die Werkzeuge. Das Hauptelement der GUI wird verwendet um einen einzelnen Algorithmus auszuführen oder einen Batchprozess aufbauend auf diesem Algorithmus laufen zu lassen.
- 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.
- 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.

### 18.2 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.

Die Werkzeugkiste enthält alle verfügbaren Algorithmen, aufgeteilt in sogenannte “Anbieter”.

Provider können im Einstellungsdialog (de-)aktiviert werden. Eine Beschriftung im unteren Teil der Toolbox wird Sie daran erinnern, wann immer es inaktive Anbieter gibt. Verwenden Sie den Link in der Beschriftung um das Einstellungsfenster zu öffnen und Anbieter einzurichten. Wir werden die Einstellungen später in dem Handbuch Dialog besprechen.



Figure 18.1: Verarbeitungswerkzeuge

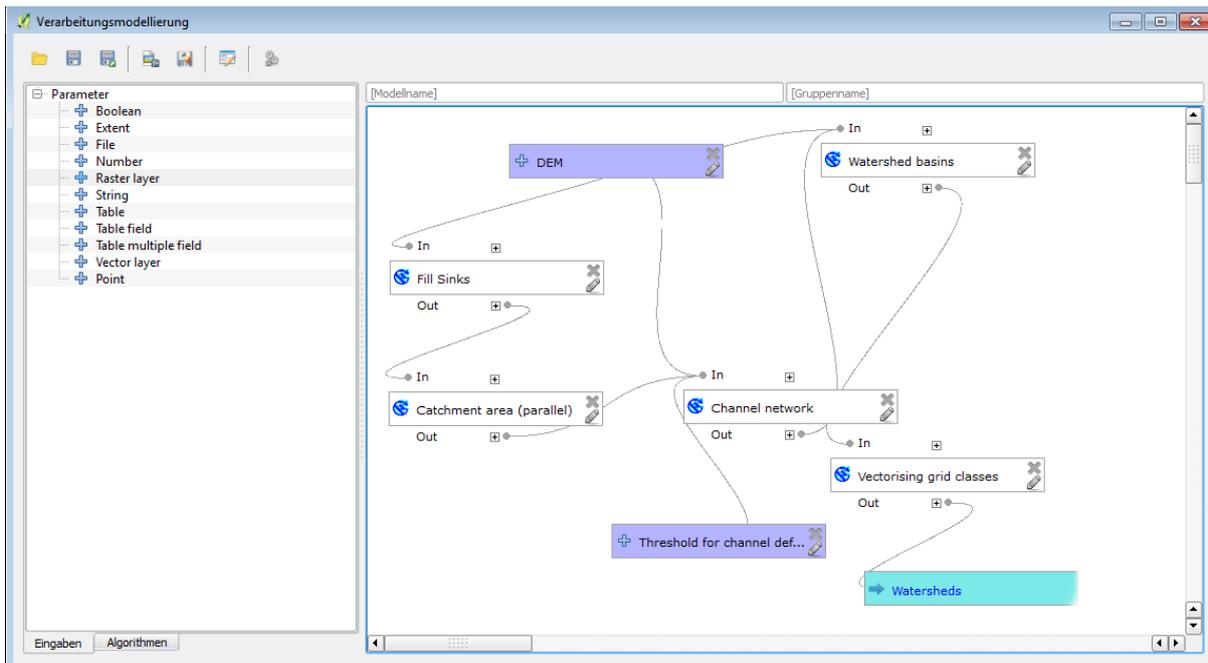


Figure 18.2: Verarbeitungsmodellierung

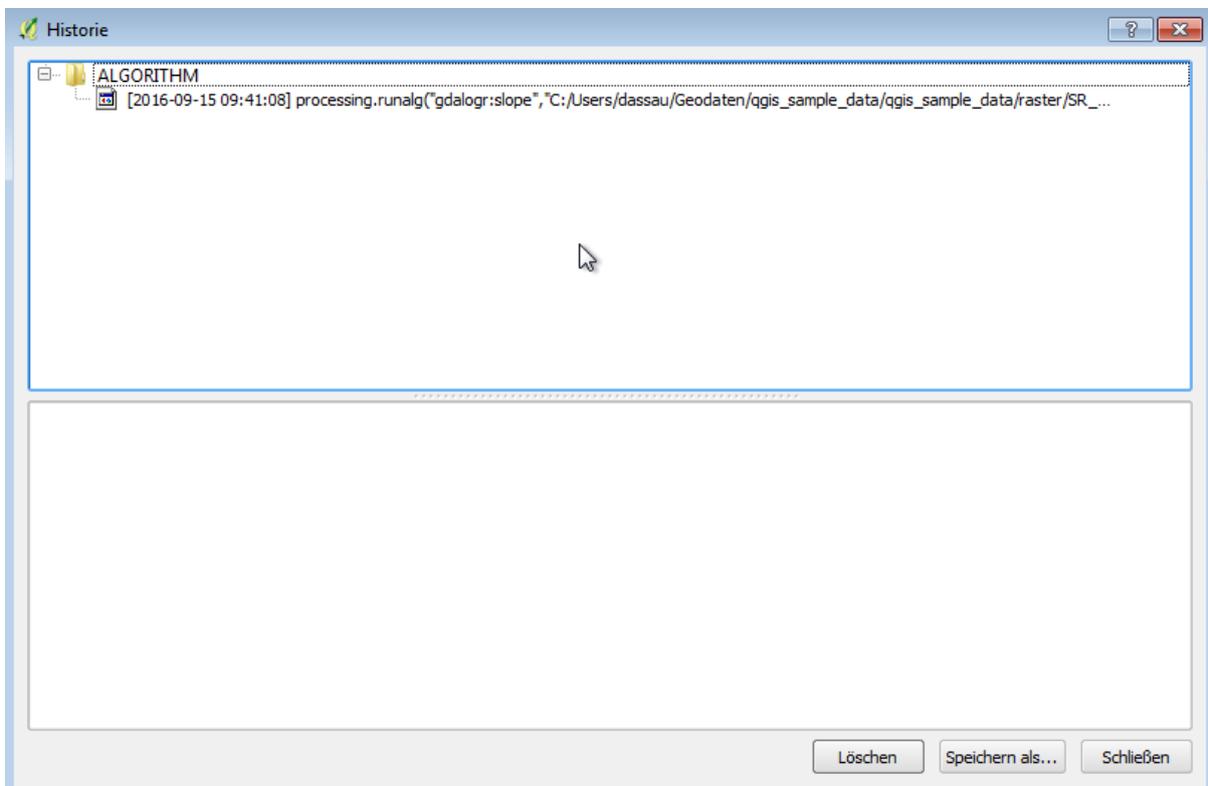


Figure 18.3: Verarbeitung Protokoll

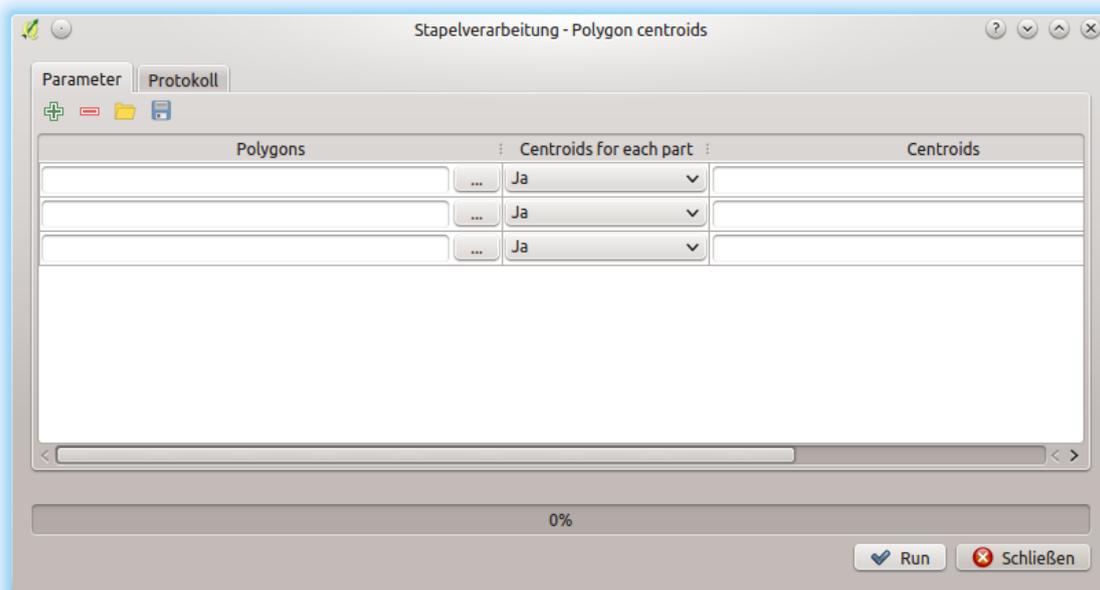


Figure 18.4: Batch Processing Schnittstelle

Standardmäßig sind nur die Anbieter aktiv, die nicht auf fremden Anwendungen zugreifen, (das heißt, diejenigen, die nur die QGIS Elemente erfordern um ausgeführt zu werden) aktiv. Algorithmen externer Anwendungen, benötigen möglicherweise zusätzliche Konfiguration. Konfigurieren von Anbietern wird in einem späteren Kapitel in diesem Handbuch erläutert.

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.

Wenn es Algorithmen gibt, die Ihrer Suche entsprechen, aber zu einem Anbieter gehören, der nicht aktiv ist, wird eine zusätzliche Beschriftung im unteren Teil der Toolbox angezeigt.

Wenn Sie in dieser Beschriftung auf den Link klicken, wird die Liste der Algorithmen auch solche von inaktiven Anbieter, die in hellgrau dargestellt werden, beinhalten. Ein Link zum aktivieren eines jeden inaktiven Anbieter wird auch gezeigt.

Um einen Algorithmus zu starten, klicken Sie einfach doppelt auf den Namen in der Toolbox.

### 18.2.1 Der Algorithmus Dialog

Nachdem Sie auf den Namen des Algorithmus, den Sie ausführen wollen, gedoppelt haben, wird ein Dialog so ähnlich wie der in der Abbildung unten gezeigt (in diesem Fall bezieht sich der Dialog auf den 'Polygon centroids' Algorithmus).

Dieser Dialog wird verwendet, um die Eingangs-Werte anzugeben, damit der Algorithmus ausgeführt werden kann. Er zeigt eine Tabelle, in der Eingangswerte und Konfigurationsparameter zu setzen sind. Der Inhalt des Dialogs steht in Abhängigkeit vom Algorithmus, der ausgeführt werden soll, und wird automatisch auf Basis der Anforderungen erstellt.

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.



Figure 18.5: Verarbeitungswerkzeuge

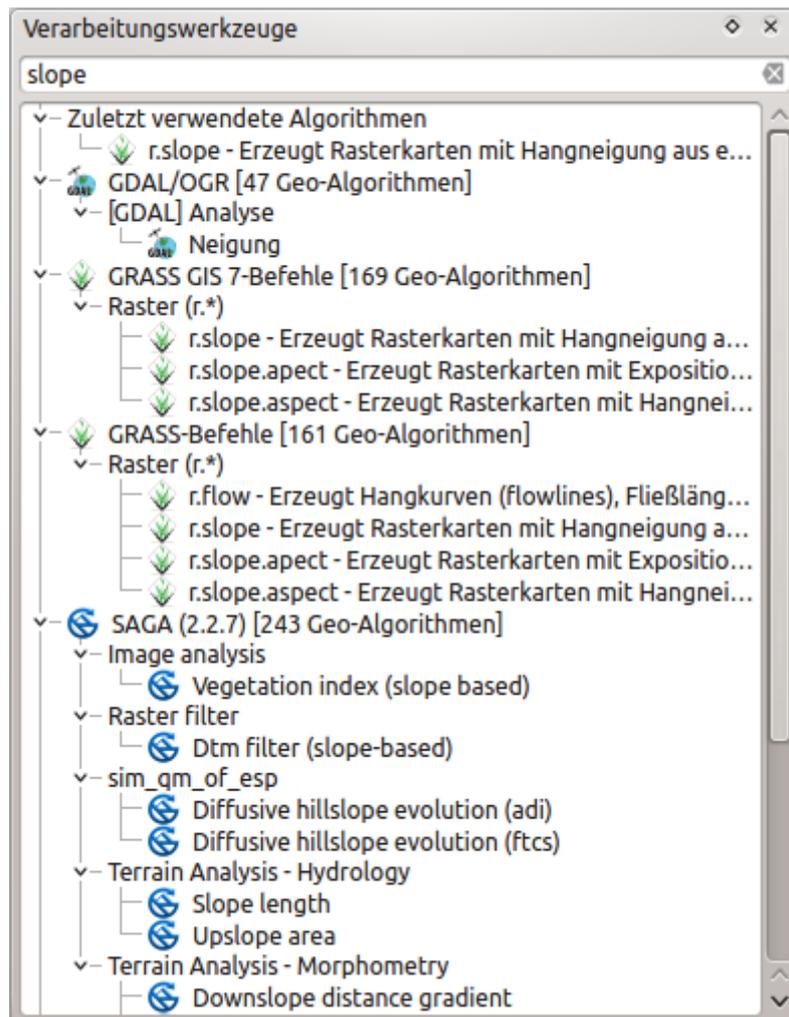


Figure 18.6: Die Verarbeitungswerkzeuge zeigen Suchergebnisse

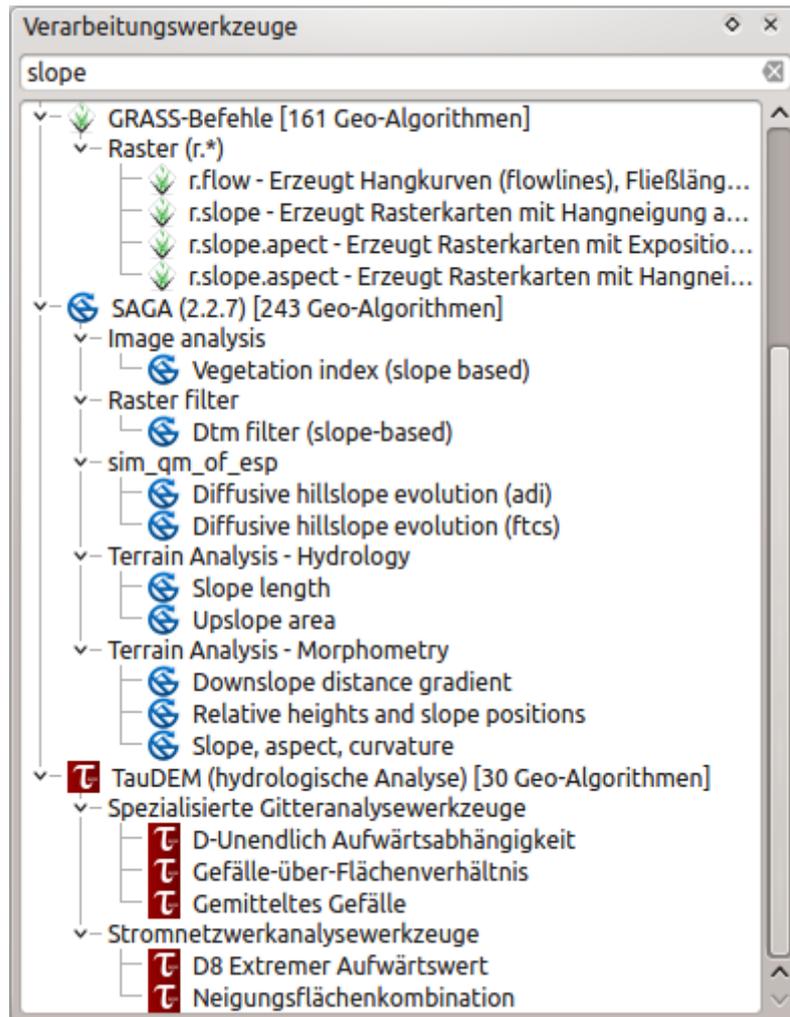


Figure 18.7: Die Verarbeitungswerkzeuge zeigen Suchergebnisse

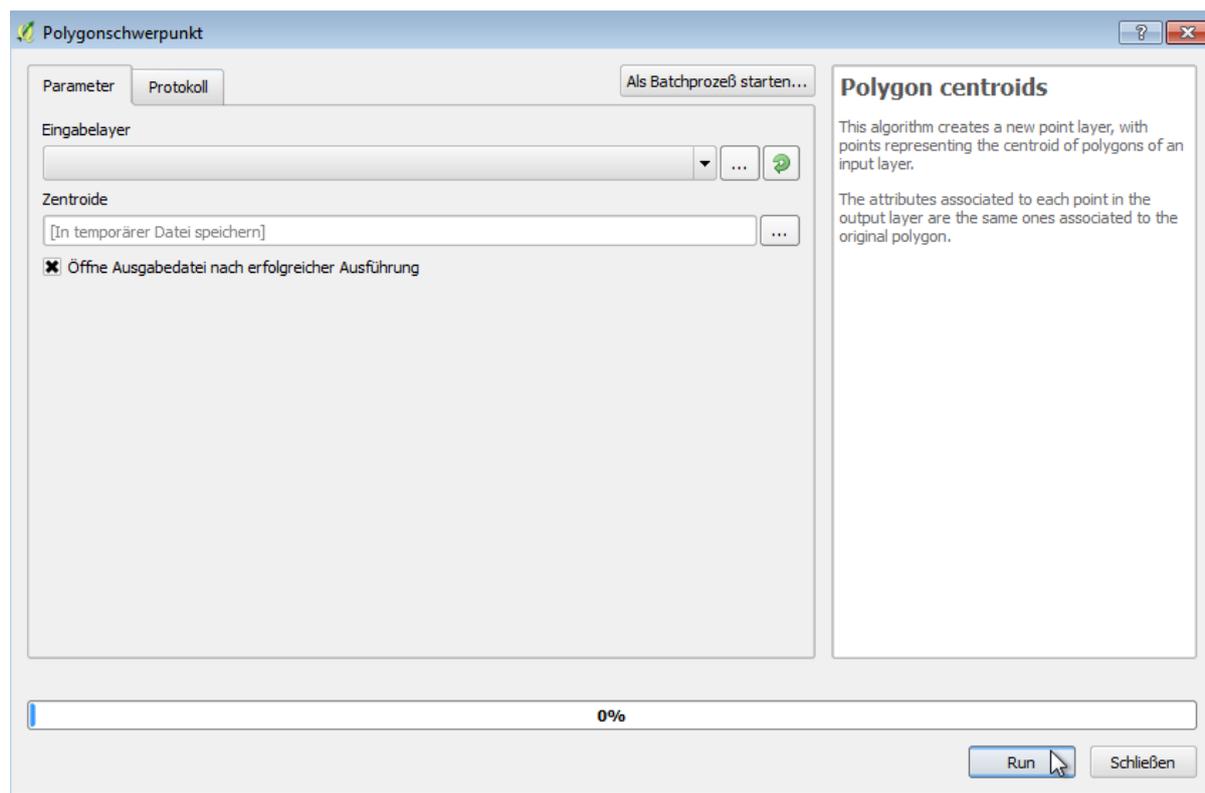


Figure 18.8: Dialog Parameter

- Ein Rasterlayer, aus der Liste aller in QGIS geladenen Layer. Und einen Auswahlknopf auf der rechten Seite, um nach Dateien zu suchen, die noch nicht in QGIS geladen sind.
- Ein Vektorlayer aus der Liste aller in QGIS zur Verfügung stehenden Layer. Layer die nicht in QGIS geladen wurden können ebenfalls ausgewählt werden, wie im Fall von Rasterlayern, allerdings nur wenn der Algorithmus kein Tabellenfeld, das von der Attributtabelle des Layers entnommen wird, erfordert. In diesem Fall können nur bereits geladene Layer ausgewählt werden, um auf die Liste der Spalten zugreifen zu können, da Sie geöffnet sein müssen um die Liste der zur Verfügung stehenden Feldnamen abrufen zu können.

Sie werden einen Knopf bei jeder Vektorlayerauswahl sehen, wie in der Abbildung unten gezeigt.

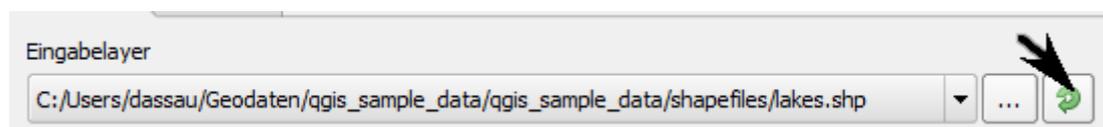


Figure 18.9: Vektor Iterator Knopf

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.

- Eine Tabelle, um aus einer Liste von allen in QGIS vorhandenen zu wählen. Nicht-räumliche Tabellen werden in QGIS wie Vektorlayer geladen und werden auch als solche durch das Programm behandelt. Derzeit ist die Liste der verfügbaren Tabellen, die Sie sehen können wenn Sie einen Algorithmus ausführen auf Dateien im DBase- (.dbf) und CSV-Format (.csv) eingeschränkt.
- Eine Option, um mögliche Parameter aus einer Auswahlliste zu wählen.

- Ein numerischer Wert, der in ein Textfeld eingetragen wird. Hier finden Sie einen Knopf an seiner Seite. Mit einem Klick darauf erscheint ein Dialog, über den Sie einen mathematischen Ausdruck eingeben können. Sie können es als handlichen Taschenrechner verwenden. Einige nützliche Variablen, die automatisch in QGIS berechnet sind, können zu Ihrem Ausdruck hinzugefügt werden. Sie können einen Wert aus jeder dieser Variablen wie z.B. die Zellengröße eines Layers oder den nördlichsten Koordinatenwert eines Layers verwenden.

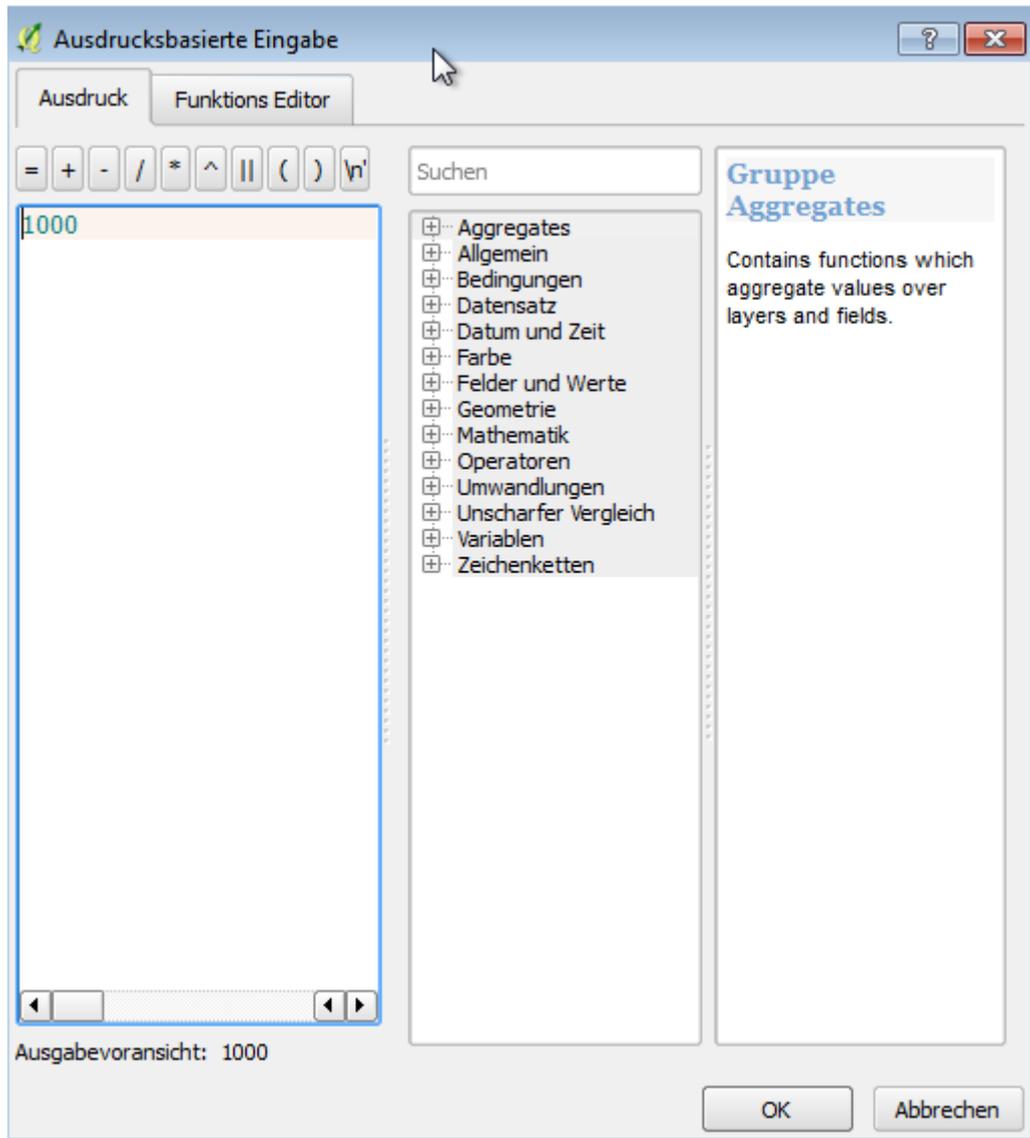


Figure 18.10: Zahlauswahl

- 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.

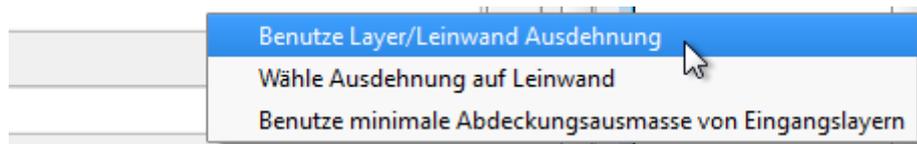


Figure 18.11: Ausdehnung Auswahl

Wenn Sie die erste Option wählen, sehen Sie einen Dialog wie den nächsten.

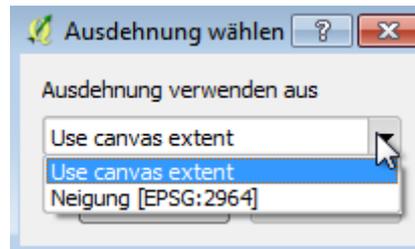


Figure 18.12: Ausdehnung Liste

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.

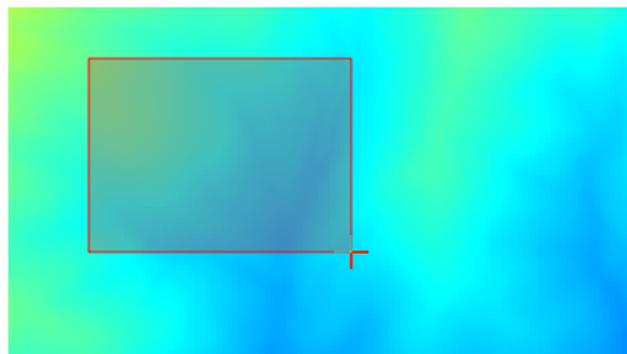


Figure 18.13: Ausdehnung aufziehen

- Eine Liste von Elementen (ob Rasterlayer, Vektorlayer oder Tabellen), aus der Liste von denen, die in QGIS geladen sind. Um eine Auswahl zu treffen, klicken Sie auf die kleine Taste auf der linken Seite der entsprechenden Zeile, um einen Dialog wie den Folgenden zu sehen.
- 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.

In Abhängigkeit vom Algorithmus kann die Anzahl der Zeilen verändert werden oder auch nicht, indem Sie auf den Knopf rechts neben dem Fenster klicken.

Zusammen mit der Registerkarte Parameter finden Sie auch ein anderes Register Namens 'Log'. Informationen durch den Algorithmus während seiner Ausführung werden in dieses Register geschrieben und es ermöglicht es Ihnen, die Ausführung zu verfolgen und weitere Informationen über den Algorithmus zu erfahren. Beachten Sie, dass nicht alle Algorithmen Informationen in dieses Register schreiben und viele von ihnen im Hintergrund ausgeführt werden, ohne andere Ausgaben, als die endgültigen Dateien, zu erzeugen.

Auf der rechten Seite des Dialogs finden Sie eine kurze Beschreibung des Algorithmus, welche Ihnen helfen den Zweck und die grundlegende Idee zu verstehen. Wenn eine solche Beschreibung nicht verfügbar ist, wird die Beschreibung nicht gezeigt werden.

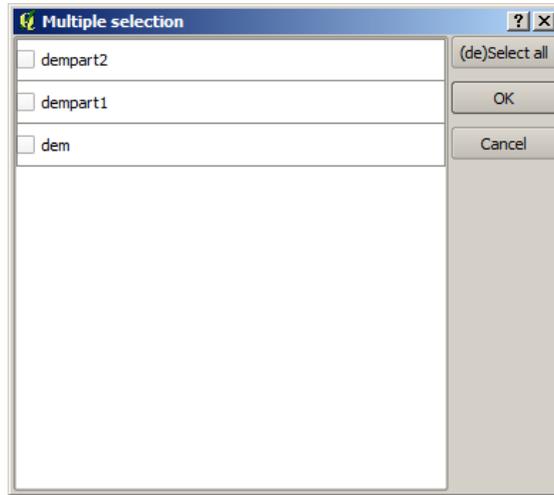


Figure 18.14: Mehrfachauswahl

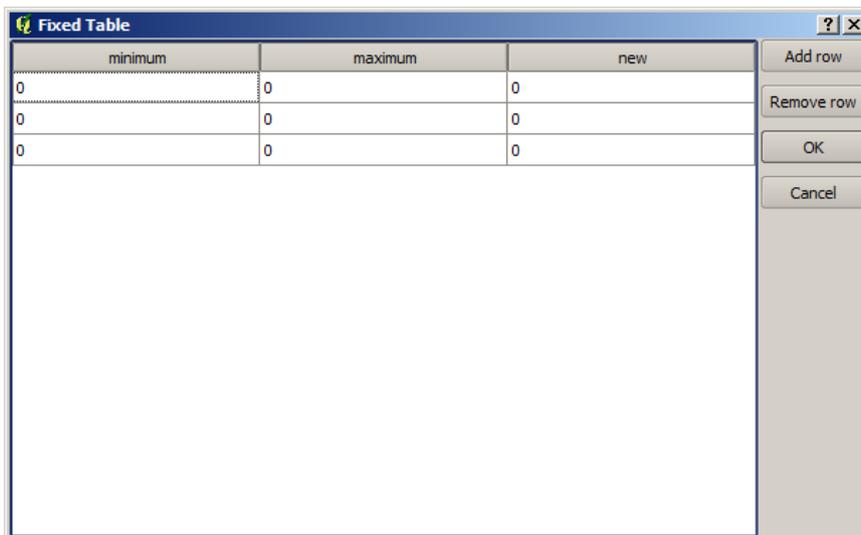


Figure 18.15: Fixe Tabelle

Einige Algorithmen können eine detailliertere Hilfedatei haben, die Beschreibung der einzelnen Parameter umfassen können, die es verwendet oder Beispiele zu diesen. In diesem Fall finden Sie ein *Hilfe* Registerkarte im Parameter-Dialog.

### Bemerkung zum Thema Projektionen

Algorithmen werden durch die Verarbeiten Umgebung ausgeführt - dies trifft auch auf die meisten externen Anwendungen, deren Algorithmen dadurch zur Verfügung gestellt werden, zu. Führen Sie keine Reprojektion mit Eingabelayern durch und nehmen Sie an dass alle schon in einem gemeinsamen Koordinatensystem sind und bereit für die Analyse sind. Wann immer Sie mehr als einen Layer als Eingabe für einen Algorithmus verwenden, ob Vektorlayer oder Rasterlayer, liegt es an Ihnen sicherzustellen dass Sie alle das gleiche Koordinatensystem besitzen.

Beachten Sie dass aufgrund der Spontan-Reprojektions Fähigkeiten von QGIS trotz dessen zwei Layer sich zu überlappen und zu passen scheinen, dies nicht richtig ist wenn ihre Ursprungskoordinaten verwendet werden ohne Sie in ein gemeinsames Koordinatensystem zu reprojizieren. Diese Reprojektion sollte manuell durchgeführt werden und die Ergebnisse sollten als Eingabe für den Algorithmus verwendet werden. Beachten Sie auch, dass die Reprojektion mit den in der Bearbeiten Umgebung selber zur Verfügung stehenden Algorithmen durchgeführt werden kann.

Standardmäßig zeigt der Parameters Dialog eine Beschreibung des KBS jedes Layers bei Angabe seines Namens, was es einfach macht Layer auszuwählen, die das gleiche KBS verwenden und diese als Eingabelayer zu benutzen. Wenn Sie diese zusätzliche Information nicht sehen wollen, können Sie diese Funktionalität im Verarbeitungsoptionen Dialog ausschalten indem Sie die *Show layer CRS definition in selection boxes* Option deaktivieren.

Wenn Sie versuchen einen Algorithmus auszuführen indem Sie als Eingabe zwei oder mehr Layer mit nicht zutreffenden KBSs 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.

## 18.2.2 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)

Sie werden alle auf der Festplatte gespeichert und die Parametertabelle enthält ein Textfeld entsprechend jeder Ausgabe, wo Sie eine Ausgabe eingeben können, die für die Speicherung verwendet wird. Die Ausgabe enthält die erforderlichen Informationen, um das resultierende Objekt irgendwo zu speichern. Im häufigsten Fall, werden Sie es in einer Datei speichern, aber im Fall von Vektorebenen und, wenn sie von nativen Algorithmen erzeugt wurden (Algorithmen die keine externen Anwendungen nutzen), können Sie sie auch in einer PostGIS oder SpatiaLite Datenbank speichern oder als Speicherlayer.

Um einen Ausgabekanal auszuwählen, klicken Sie einfach auf den Knopf auf der rechten Seite des Textfelds und Sie werden ein kleines Kontextmenü mit den verfügbaren Optionen sehen.

Im häufigsten Fall werden Sie Speichern in einer Datei auswählen. Wenn Sie diese Option auswählen, werden Sie in einem Datei speichern Dialog aufgefordert werden, den gewünschten Dateipfad auszuwählen. Unterstützte Dateierweiterungen werden in der Dateiformatauswahl des Dialogs gezeigt, abhängig von der Art der Ausgabe und des Algorithmus.

Das Format der Ausgabe ist durch die Dateinamenerweiterung definiert. Die unterstützten Formate hängen davon ab was durch den Algorithmus selber unterstützt wird. Um ein Format auszuwählen wählen Sie einfach die entsprechende Dateierweiterung aus (oder fügen Sie sie hinzu, wenn Sie anstelle dessen den Dateipfad direkt eingeben). Wenn die Erweiterung des Dateipfads, die Sie eingegeben haben, keines der unterstützen Formate trifft, wird eine Standarderweiterung (normalerweise *.dbf* für Tabellen, *.tif* für Rasterlayer und *.shp* für

Vektorlayer) an den Dateipfad angehängt und das dieser Erweiterung entsprechende Dateiformat wird verwendet um den Layer oder die Tabelle zu speichern.

Wenn Sie keinen Dateinamen in der Ausgabetextbox (oder wählen Sie die entsprechende Option im Kontextmenü) angeben, wird das Ergebnis als temporäre Datei und im entsprechenden Standard-Dateiformat gespeichert und wieder gelöscht, sobald Sie QGIS beenden (Vorsicht, falls Sie ein QGIS Projekt speichern, dass temporäre Layer enthält).

Sie können einen voreingestellten Ordner für Ausgabedaten Objekte einrichten. Gehen Sie in den Einstellungen Dialog (Sie können ihn aus dem *Verarbeitung* Menü öffnen) und in der *General* Gruppe finden Sie einen Parameter genannt *Output folder*. Dieser Output folder wird als Standardpfad für den Fall, dass Sie nur einen Dateinamen ohne Pfad (z.B. :file:myfile.shp) eingeben wenn Sie einen Algorithmus ausführen, verwendet.

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.

Neben Rasterlayern und Tabellen erstellen Algorithmen auch Grafiken und Text als HTML Dateien. Diese Ergebnisse werden am Ende der Ausführung des Algorithmus in einem neuen Dialog gezeigt. Dieser Dialog hält die Ergebnisse, die von jedem beliebigen Algorithmus während der aktuellen Sitzung erstellt werden, für die Dauer der aktuellen Sitzung vor und kann jederzeit durch Auswählen von *Verarbeitung* → *Ergebnisanzeige* aus dem QGIS Hauptmenü angezeigt werden.

Einige externe Anwendungen können Dateien (ohne besondere Einschränkungen bei der Dateinamen-Erweiterung haben) als Ausgabe erzeugen, die nicht zu einer der oben genannten Kategorien gehören. Diese Ausgabedateien werden nicht von QGIS verarbeitet (weder geöffnet noch in das aktuelle QGIS-Projekt integriert), da diese meistens nicht von QGIS unterstützt werden. Dies ist beispielsweise der Fall beim LAS-Format für LIDAR-Daten. Die Dateien werden erstellt, aber Sie werden nicht in QGIS angezeigt.

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.

Optionale Ausgaben werden nicht unterstützt, alle Ausgaben werden erstellt, aber Sie können über das entsprechende Kontrollkästchen definieren, wenn Sie an einer bestimmten Ausgabe nicht interessiert sind, was es im Wesentlichen zu einer Optionale Ausgabe macht (Der Layer wird zwar erstellt, aber nur temporär im Hintergrund, wenn Sie das Textfeld leer lassen, und wieder gelöscht, sobald Sie QGIS verlassen).

### 18.2.3 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.

Zusammen mit dem oben genannten *Ausgabeordner* Eintrag, enthält der *Allgemein* Block Parameter zur Einstellung der Standard-Darstellung für Ausgabe Layer (d.h. Layer die durch Benutzen der Algorithmen aus einer der Umgebungs GUI Komponenten erstellt werden). Erstellen Sie einfach den gewünschten Stil mit QGIS, speichern Sie ihn in eine Datei, und geben Sie den Pfad zu dieser Datei in den Einstellungen an, so dass die Algorithmen sie verwenden kann. Immer, wenn ein Layer von SEXTANTE in QGIS geladen wird, wird dieser Stil verwendet.

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.

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 Ausgabename benutzt wird, egal welcher Inputlayer verwendet wird. In anderen Fällen, kann der Name von dem Eingabelayer oder einigen Parametern, die verwendet werden um

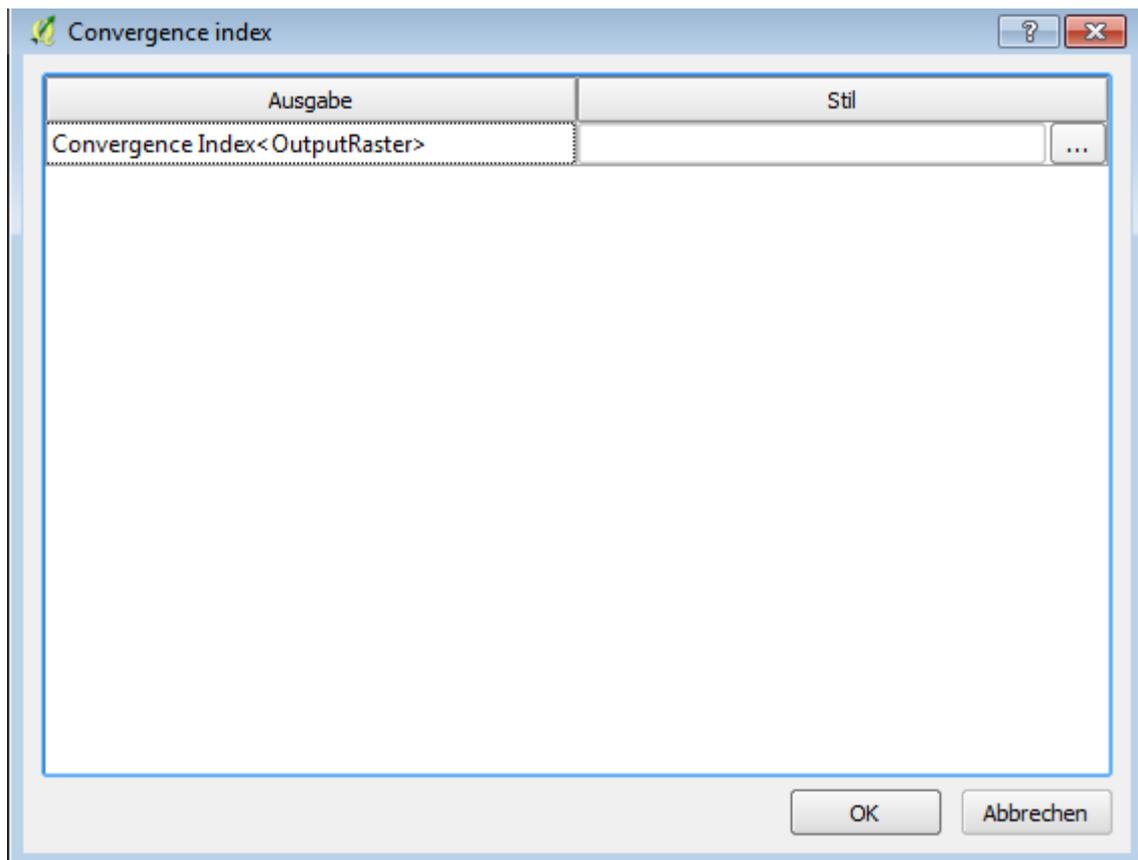


Figure 18.16: Darstellungsstile

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.

- *Keep dialog open after running algorithm.* Sobald eine Ausführung des Algorithmus beendet ist und seine Ausgangslayer in das QGIS Projekt geladet werden, wird der Algorithmus Dialog geschlossen. Wenn Sie ihn offen (ausführen, um den Algorithmus erneut mit anderen Parametern laufen zu lassen oder die Ausgabe besser überprüfen zu können, die auf der Registerkarte Protokoll geschrieben wird) halten möchten, wählen Sie diese Option
- *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.

## 18.3 Die Grafische Modellierung

Die *grafische Modellierung* ermöglicht es, komplexe Modelle mit einer einfachen und leicht zu bedienenden Benutzeroberfläche zu erstellen. Beim Arbeiten mit einem GIS finden die meisten Analyse-Operationen nicht isoliert, sondern als Teil einer Kette von Operationen statt. Der grafische Modeller kann eine Kette von Prozessen in einen einzigen Prozess einpacken. So ist es einfacher und bequemer, als einzelne Prozesse nacheinander auszuführen. Egal, wie viele Schritte und verschiedene Algorithmen es sind, sie können als Modell in einem einzigen Algorithmus ausgeführt werden. Das spart Zeit und Mühe, besonders für größere Modelle.

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.

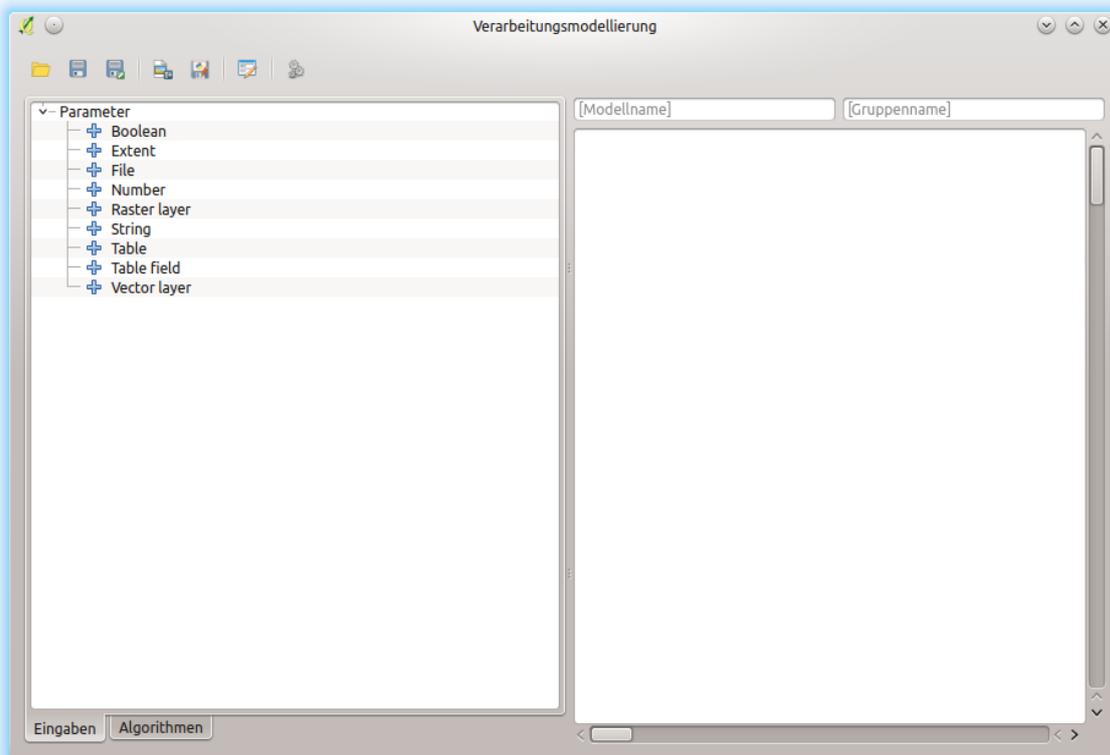


Figure 18.17: Modellierung

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.

### 18.3.1 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
- 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.

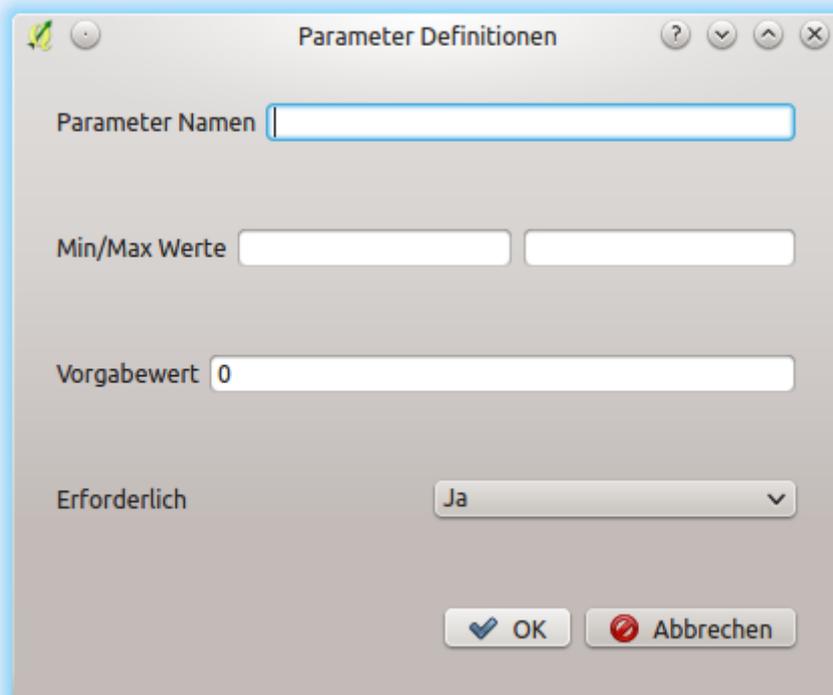


Figure 18.18: Modelparameter

Für jede Eingabe wird ein neues Element im Modeller-Fenster erstellt.

Sie können auch Eingaben hinzufügen, indem Sie den Eingabetyp aus der Liste ziehen und es in den Modeller, in der Position fallen lassen, wo Sie es platzieren haben möchten.



Figure 18.19: Modelparameter

### 18.3.2 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.

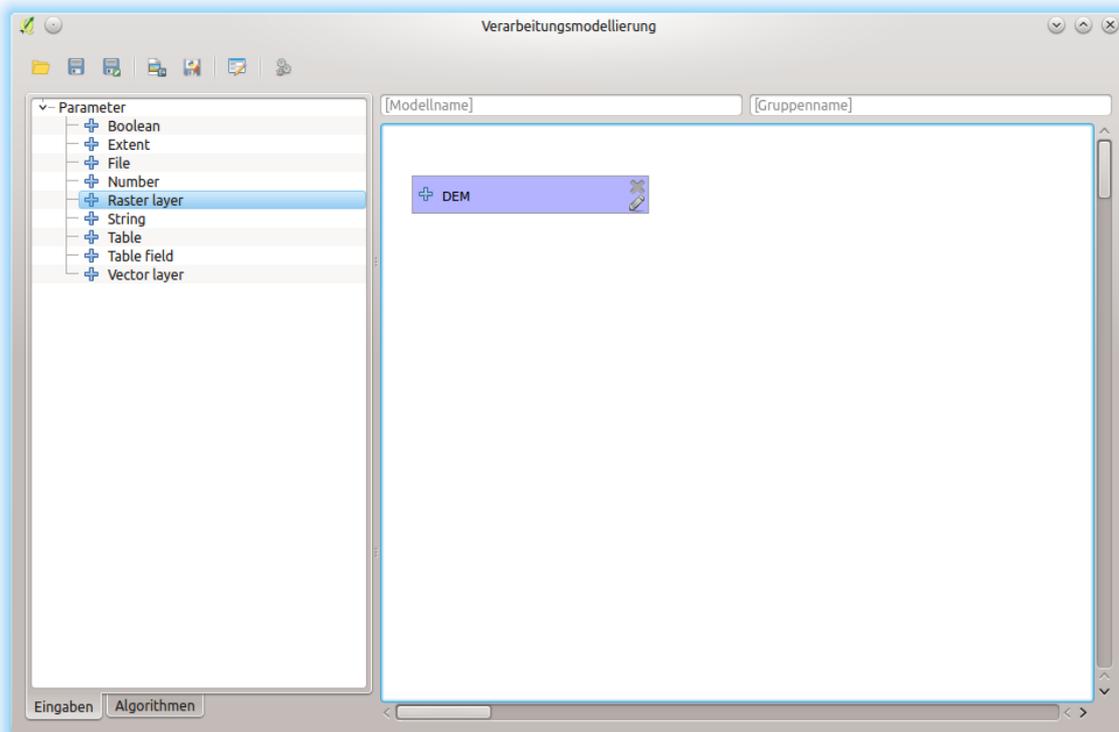


Figure 18.20: Modelparameter

Um einen Algorithmus einem Modell hinzuzuführen doppelklicken Sie seinen Namen oder ziehen Sie ihn per Drag and Drop hinein. Ein Ausführungsdialog mit einem Inhalt ähnlich dem, der gezeigt wird wenn der Algorithmus aus der Werkzeugkiste ausgeführt wird, erscheint. Der als nächstes gezeigte entspricht dem SAGA 'Convergence index' Algorithmus, das gleiche Beispiel, was wir im Kapitel über die Werkzeugkiste gesehen haben.

Wie Sie sehen können bestehen einige Unterschiede. Anstelle des Dateiausgabefensters, das für die Einstellung des Dateipfades für Ausgabelayer und -tabellen verwendet wurde, wird hier ein 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.

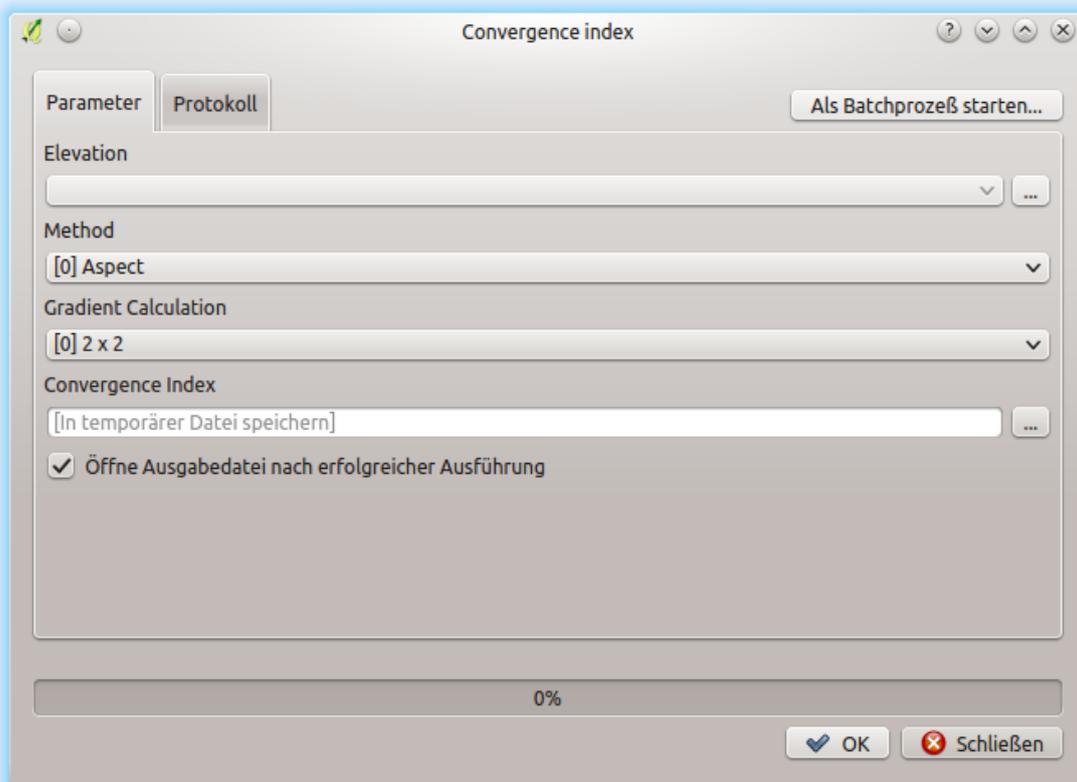


Figure 18.21: Modelparameter

- Layer (Raster und Vektor) und Tabellen. Sie werden aus einer Liste ausgewählt, aber in diesem Fall sind die möglichen Werte nicht die Layer oder Tabellen, die momentan in QGIS geladen sind, sondern die Liste der Modelleingaben des entsprechenden Typs oder andere Layer oder Tabellen, die durch Algorithmen bereits erzeugt und zum Modell hinzugefügt wurden.
- 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.

Wenn Sie die Ausgabe eines vorherigen Algorithmus als Eingabe für Ihren Algorithmus benutzen, stellt dies implizit den vorherigen Algorithmus als Eltern des gerade verwendeten ein (und platziert den entsprechenden Pfeil in der Modellierungsoberfläche). In einigen Fällen jedoch kann ein Algorithmus von einem anderen abhängen selbst wenn er keine Ausgabe von diesem verwendet (beispielsweise ein Algorithmus der einen SQL-Satz in einer PostGIS Datenbank ausführt und ein weiterer der einen Layer in die gleiche Datenbank importiert). Wählen Sie in diesem Fall einfach den vorherigen Algorithmus im *Parent algorithms* Parameter aus und die zwei Schritte werden in der richtigen Reihenfolge ausgeführt.

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.

Elemente können in eine andere Position innerhalb der Oberfläche gezogen werden, um die Art wie die Modellstruktur dargestellt wird zu ändern und um diese klarer und intuitiver zu machen. Verbindungen zwischen Elementen werden automatisch erneuert. Sie können mit dem Mausrad vergrößern und verkleinern.

Sie können Ihren Algorithmus zu jederzeit durch Klicken auf den **[Run]** Knopf ausführen. Um jedoch den Algorithmus aus der Werkzeugkiste zu verwenden muss er gespeichert werden und der Modellierungsdialog geschlossen werden, damit die Werkzeugkiste ihre Inhalte auffrischen kann.

### 18.3.3 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.

Die Verarbeitungsmodellierung kann im Verarbeitungsconfigurationsdialog in der *Models* Gruppe eingestellt werden.

Modelle, die aus dem `Models` Ordner geladen werden, erscheinen nicht nur in der Werkzeugkiste, sondern auch im Algorithmusbaum im *Algorithmen* Reiter des Modellierungsfensters.

### 18.3.4 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:

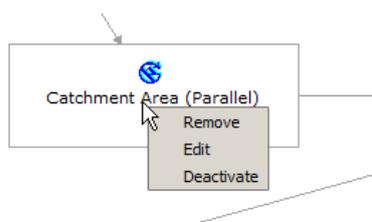


Figure 18.22: Rechtsklick auf den Modeler

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 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:

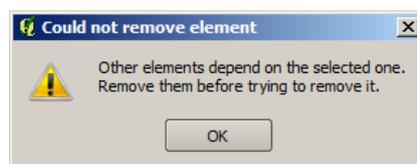


Figure 18.23: Kann Algorithmus nicht entfernen

Auswählen der *Bearbeiten* Option oder einfaches Doppelklicken auf das Symbol des Algorithmus zeigt den Parameter-Dialog des Algorithmus, um die Ein- und Ausgabe Parameter-Werte zu ändern. Nicht alle Eingabe-Elemente des Modells werden in diesem Fall als verfügbare Eingänge angezeigt. Layer oder Werte, die in einem fortgeschrittenen Schritt im Workflow durch das Modell erzeugt wurden, stehen nicht zur Verfügung, wenn sie zirkuläre Abhängigkeiten verursachen.

Wählen Sie die neuen Werte und klicken dann auf den **[OK]** Knopf wie gewohnt. Die Verbindungen zwischen den Elementen des Modells ändern sich entsprechend im Modeller-Fenster.

Ein Modell kann teilweise ausgeführt werden, indem einige der Algorithmen deaktiviert werden. Um dies zu machen, rechtsklicken Sie auf ein Algorithmus Element und wählen Sie *Deaktivieren*. Der ausgewählte Algorithmus und alle diejenigen, die in dem Modell von ihm abhängen werden in grau angezeigt und nicht als Teil des Modells ausgeführt.

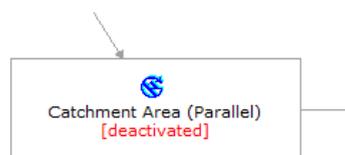


Figure 18.24: Modell mit deaktivierten Algorithmen

Wenn Sie auf einen deaktivierten Algorithmus doppelklicken, sehen Sie ein *Aktiviert* Menü, welches Sie nutzen können, um es wieder zu aktivieren.

### 18.3.5 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 18.25: Hilfeeditor

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.

Modell-Hilfe wird als Teil des Modells selbst gespeichert.

### 18.3.6 Ein Modell als Pythonskript exportieren

Wie wir in einem späteren Kapitel sehen werden, können Verarbeitungsalgorithmen aus dem QGIS Python Konsole aufgerufen werden und neue Verarbeitungsalgorithmen können auch mit Python erstellt werden. Ein schneller Weg, so ein Python-Skript zu schaffen, ist es, ein Modell zu erstellen und dann als Python-Datei zu exportieren.

Dazu klicken Sie auf den *Als Python Skript exportieren* Knopf. Wählen Sie die Ausgabedatei im Dateiauswahldialog und die Verarbeitung wird es in die Python-Befehle schreiben, die die gleichen Operationen definiert in dem aktuellen Modell durchführt.

### 18.3.7 Zu den verfügbaren Algorithmen

Sie haben vielleicht bemerkt, dass einige Algorithmen, die aus der Toolbox ausgeführt werden können, nicht in der Liste der verfügbaren Algorithmen erscheint, wenn Sie ein Modell entwerfen. Um in einem Modell enthalten zu sein, muss der Algorithmus eine korrekte Semantik haben, um im Workflow verknüpft zu werden. Wenn ein Algorithmus keine solche definierte Semantik besitzt (zum Beispiel, wenn die Anzahl der Ausgangskanäle oder Layer nicht im Voraus bekannt ist), dann ist es nicht möglich, diesen in einem Modell zu verwenden, und somit erscheint er auch nicht in der Liste.

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.

## 18.4 Die Batch Processing Schnittstelle

### 18.4.1 Einführung

Alle Algorithmen (inclusive Modelle) können als Stapelprozeß ausgeführt werden. Das 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*.

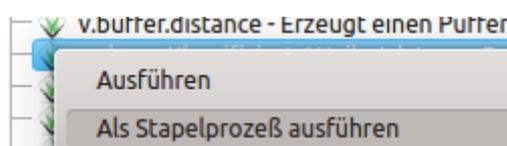


Figure 18.26: Rechtsklick auf den Batch-Prozess

Wenn Sie den Ausführungsdialog des Algorithmus geöffnet haben, können Sie die Stapelverarbeitung auch von dort starten, drücken Sie auf den *Als Batch-Prozess ausführen...* Knopf.

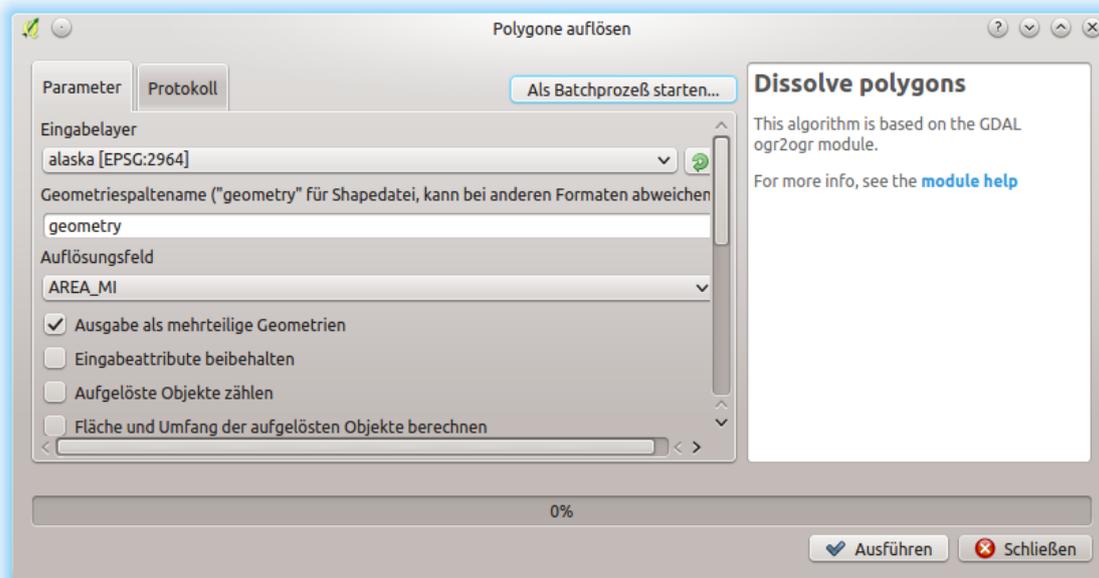


Figure 18.27: Batch-Prozess vom Algorithmus Dialog

### 18.4.2 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.

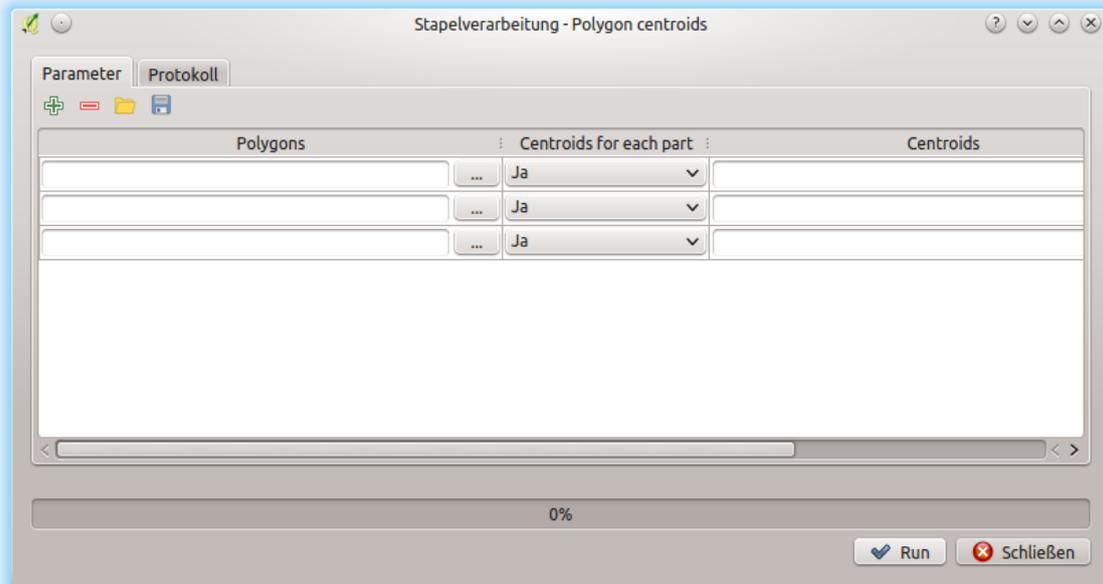


Figure 18.28: Batch Processing

Jede Zeile dieser Tabelle stellt eine einzelne Ausführung des Algorithmus dar, und jede Zelle enthält den Wert eines der Parameter. Es ist vergleichbar mit dem Parameter-Dialog, den Sie sehen, wenn Sie die Ausführung eines Algorithmus aus der Toolbox starten, aber mit einer anderen Anordnung.

Standardmäßig enthält die Tabelle nur zwei Zeilen. Sie können weitere hinzufügen oder entfernen mit den Tasten am unteren Teil des Fensters.

Sobald die Größe der Tabelle gesetzt ist, muss sie mit den gewünschten Werten gefüllt werden.

### 18.4.3 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.

Dateinamen für Eingabedatenobjekte werden direkt eingegeben, indem Sie sie eintippen oder bequemer durch das Klicken des  Knopfes auf der rechten Seite der Zelle, welcher ein Kontextmenü mit zwei Optionen zeigt: eines um aus den aktuell geöffneten Layern zu wählen und ein anderes, welches einen typischen Dateiauswahldialog zeigt. Es können mehrere Dateien auf einmal ausgewählt werden. Wenn der Eingabeparameter ein einzelnes Datenobjekt darstellt und mehrere Dateien ausgewählt sind, wird jede von ihnen in eine separate Zeile gesetzt, und neue hinzugefügt wenn nötig. Wenn der Parameter eine Mehrfacheingabe wiedergibt werden alle ausgewählten Dateien in eine Zelle getrennt durch Semikolons (;) gesetzt.

Layer-Kennungen können direkt im Parametertextfeld eingegeben werden. Sie können den vollständigen Pfad zu einer Datei oder den Namen einer Ebene geben, die derzeit in der aktuellen QGIS Projekt geladen wird. Der Name des Layers wird automatisch in seinem Quell-Pfad aufgelöst werden. Beachten Sie, dass, wenn mehrere Layer den gleichen Namen haben, könnte dies zu unerwarteten Ergebnissen führen aufgrund von Mehrdeutigkeit.

Ausgabedaten Objekte werden immer in einer Datei gespeichert und im Gegensatz zur Ausführung eines Algorithmus aus der Toolbox, ist das vorübergehende Speichern als temporäre Datei oder Datenbank nicht gestattet. Sie können den Namen direkt eingeben oder im Dateiauswahldialog, wenn Sie auf den zugehörigen Button klicken.

Sobald Sie die Datei auswählen, erscheint ein neuer Dialog, der Autovervollständigung von anderen Zellen in derselben Spalte (gleiche Parameter) ermöglicht.

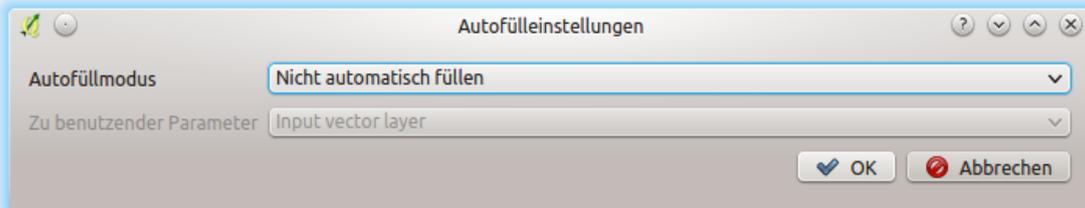


Figure 18.29: Batch Processing Save

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 für die Benennung von Ausgabedaten-Objekte entsprechend der Eingänge.



Figure 18.30: Batch Processing Dateipfad

### 18.4.4 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.

## 18.5 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.

Es gibt in QGIS keine Verarbeitung Konsole, aber alle Verarbeitung Befehle stehen anstatt dessen in der eingebauten QGIS Python Konsole zur Verfügung. Das heißt dass Sie diese Befehle in Ihre Konsolenarbeit integrieren können und Verarbeitung Algorithmen mit allen anderen dort zur Verfügung stehenden Objekten (einschließlich Methoden aus der QGIS API) verbinden können.

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 diesem Abschnitt werden wir uns angucken wie man Verarbeitung Algorithmen aus der QGIS Python Konsole heraus verwendet und auch wie man Algorithmen in Python schreibt.

### 18.5.1 Algorithmen von der Python Konsole aus aufrufen

Das erste, was Sie machen müssen, ist die Verarbeitung Funktionen mit der folgenden Zeile importieren:

```
>>> import processing
```

Now, there is basically just one (interesting) thing you can do with that from the console: execute an algorithm. That is done using the `runalg()` method, which takes the name of the algorithm to execute as its first parameter, and then a variable number of additional parameters depending on the requirements of the algorithm. So the first thing you need to know is the name of the algorithm to execute. That is not the name you see in the toolbox, but rather a unique command-line name. To find the right name for your algorithm, you can use the `alglist()` method. Type the following line in your console:

```
>>> 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 Thereshold 1----->saga:averagewiththereshold1
Average With Thereshold 2----->saga:averagewiththereshold2
Average With Thereshold 3----->saga:averagewiththereshold3
B-Spline Approximation----->saga:b-splineapproximation
...
```

Das ist eine Liste von allen zur Verfügung stehenden Algorithmen, alfabetisch geordnet, zusammen mit ihren entsprechenden Kommandozeilennamen.

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:relativeheightsandslopepositions
Slope Length----->saga:slopelength
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 Kommandozeilennamen, nach dem Sie suchen, zu finden, in diesem Fall `saga:slopeaspectcurvature`.

Wenn Sie erstmal den Kommandozeilennamen 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 Kommandozeilennamen 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:

- Rasterlayer, Vektorlayer oder Tabelle. Verwenden Sie einfach einen String mit dem Namen, der das zu verwendende Datenobjekt (den Namen, den es im QGIS Inhaltsverzeichnis hat) identifiziert oder einen Dateinamen (wenn der entsprechende Layer nicht geöffnet ist, wird er geöffnet aber nicht dem Kartenfenster hinzugefügt). Wenn Sie eine Instanz eines QGIS Objektes, das den Layer repräsentiert, haben, können Sie es als Parameter eingeben. Wenn der Input optional ist und Sie kein Datenobjekt verwenden wollen, benutzen Sie `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 `algorithms()` Befehl verwenden, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

```
>>> processing.algorithms("saga:slopeaspectcurvature")
METHOD (Method)
  0 - [0] Maximum Slope (Travis et al. 1975)
  1 - [1] Maximum Triangle Slope (Tarboton 1997)
  2 - [2] Least Squares Fitted Plane (Horn 1981, Costa-Cabral & Burgess 1996)
  3 - [3] Fit 2.Degree Polynom (Bauer, Rohdenburg, Bork 1985)
  4 - [4] Fit 2.Degree Polynom (Heerdegen & Beran 1982)
  5 - [5] Fit 2.Degree Polynom (Zevenbergen & Thorne 1987)
  6 - [6] Fit 3.Degree Polynom (Haralick 1983)
```

In 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 KBS ein.
- **Extent.** Sie müssen einen String mit `xmin`, `xmax`, `ymin` und `ymax` Werten getrennt durch Kommas (,) eingeben.

Boolean, file, string und numerical parameters brauchen keinen zusätzlichen Erläuterungen.

Eingabeparameter wie Strings, Booleans oder numerische Werte haben Standardwerte. Um sie zu benutzen, geben sie `None` für den entsprechenden Parametereintrag ein.

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 Ausgabetyt verwendet und seine entsprechende Erweiterung an den gegebenen Dateipfad angehängt.

Im Gegensatz zum Ausführen aus der Werkzeugkiste werden Ausgaben nicht zum Kartenfenster hinzugefügt, wenn Sie den gleichen Algorithmus aus der Python Konsole ausführen. Wenn Sie eine Ausgabe dem Kartenfenster hinzufügen wollen, müssen Sie das selber nach dem Ausführen des Algorithmus machen. Sie können dafür QGIS API Befehle, oder noch einfacher eine der praktischen Methoden, die für solche Aufgaben bereitgestellt werden, verwenden.

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.

## 18.5.2 Zusätzliche Funktionen für den Umgang mit Daten

Abgesehen von den Funktionen, die verwendet werden um Algorithmen aufzurufen, importiert das Importieren des `processing` Paketes einige zusätzliche Funktionen, die es einfacher machen mit Daten zu arbeiten, insbesondere Vektordaten. Sie sind einfach Komfortfunktionen, die etwas Funktionalität aus der QGIS API zusammenfassen, für gewöhnlich mit einer weniger komplexen Syntax. Diese Funktionen sollten verwendet werden wenn neue Algorithmen entwickelt werden, das sie es einfacher machen mit den Eingabedaten zu verfahren.

Unten steht eine Liste mit diesen Befehlen. Mehr Informationen können Sie in den Klassen im `processing/tools` Paket und auch in den Beispielscripts, die mit QGIS bereitgestellt werden, finden.

- `getObject(obj)`: Gibt ein QGIS Objekt (ein Layer oder eine Tabelle) von dem übergebenen Objekt heraus, was ein Dateiname oder der Name des Objekts im QGIS Layerverzeichnis sein kann.
- `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)`: Gibt einen Iterator über die Objekte eines Vektorlayers unter Berücksichtigung der bestehenden Auswahl aus.
- `uniqueValues(layer, field)`: Gibt eine Liste mit eindeutigen Werten für ein Attribut zurück. Attribute können als Feldname oder null-basierten Feldindex zurückgegeben werden. Es wird die bestehende Auswahl berücksichtigt.

## 18.5.3 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, 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 Abflussakkumulationslayer. 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.

Layer und Tabellenwerte sind Strings, die einen Dateipfad des entsprechenden Objekts enthalten. Um Sie zu einem QGIS Objekt zu machen können Sie die `processing.getObjectFromUri()` Funktion verwenden. Mehrfacheingaben haben auch einen String Wert, welcher die Dateipfade zu allen ausgewählten Objekten, getrennt durch Semikolons (;), enthält.

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.

Wenn Sie eine Ausgabe deklarieren wird der Algorithmus versuchen ihn zu QGIS hinzuzufügen nachdem sie beendet wurde. Darum wird auch, trotzdessen die `runalg()` Methode nicht die Layer, die sie produziert, lädt, der endgültige TWI Layer geladen (indem der Fall unseres vorherigen Beispiels verwendet wird), da er in die Datei gespeichert wird, die von Anwender eingegeben wird, welche der Wert der entsprechenden Ausgabe ist.

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.

## 18.5.4 Ihre Scripte 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.

## 18.5.5 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.

## 18.6 Das Protokoll

### 18.6.1 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.

Auf diese Weise ist es einfach alle Arbeiten, die entwickelt wurden anhand der Verarbeiten Umgebung, zu verfolgen und zu kontrollieren und sie auf einfache Art und Weise zu reproduzieren.

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.

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.

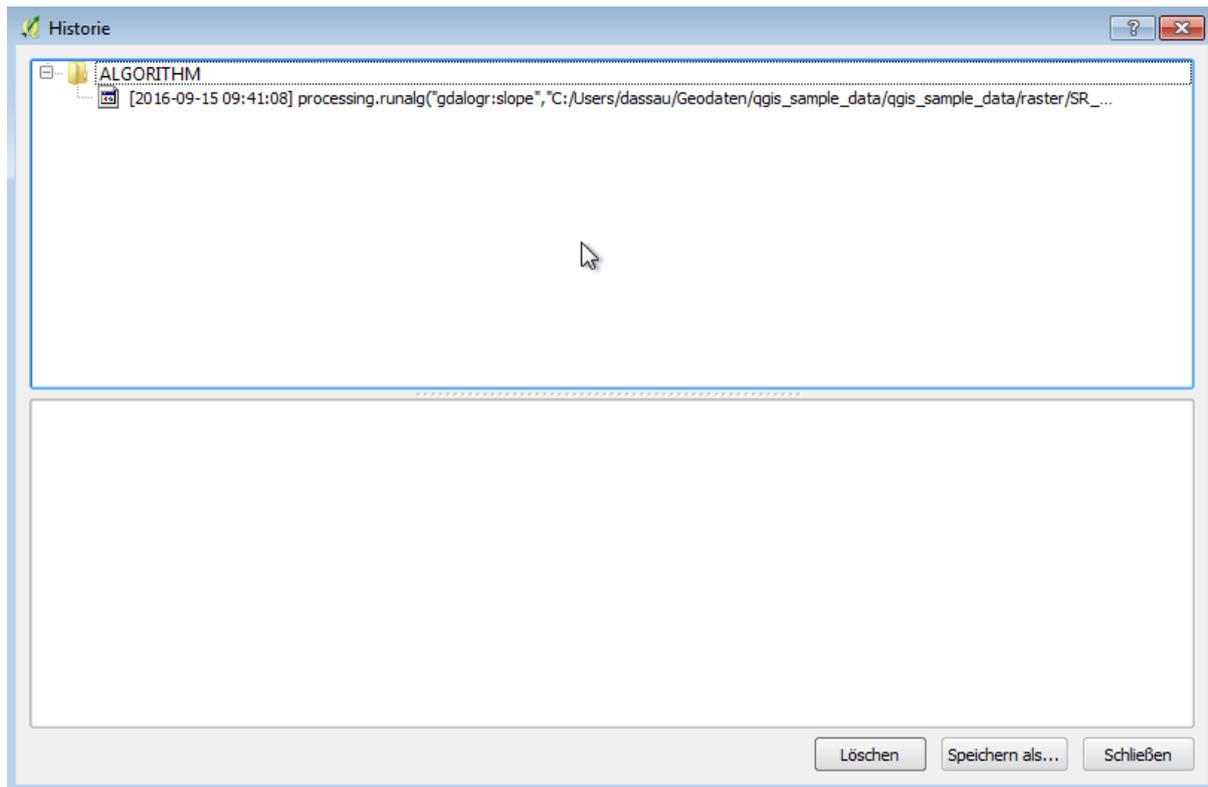
Abgesehen vom Durchsuchen der Einträge in der Registry können Sie auch Prozesse wiederausführen, indem Sie auf den entsprechenden Eintrag doppelklicken.

### 18.6.2 Das Verarbeitung Log

Der Dialog Historie enthält nur die ausgeführten Abfragen, aber nicht die produzierten Abfragen des Algorithmus bei der Ausführung. Diese Information ist im QGIS Log geschrieben, im Reiter *Verarbeitung*.

Algorithmen von Drittanbietern werden normalerweise ausgeführt, indem ihre Kommandozeilenschnittstellen, die mit dem Anwender über die Konsole kommunizieren, aufgerufen werden. Trotz dessen diese Konsole nicht gezeigt wird, wird ein vollständiger Auszug davon im Log geschrieben, jedes mal, wenn der Algorithmus ausgeführt wird. Um zu verhindern, dass das Protokoll überladen wird, können Sie es für jeden Anbieter deaktivieren, suchen Sie den entsprechenden Eintrag in den zugehörigen Anbieter Optionen des Einstellungsdialoges.

Einige Algorithmen können, selbst wenn Sie ein Ergebnis mit den gegebenen Eingabedaten erzeugen können, einen Kommentar oder zusätzliche Informationen hinzufügen, wenn sie potentielle Probleme mit den Daten auffinden, um Sie zu warnen. Vergewissern Sie sich, dass Sie diese Nachrichten überprüfen, wenn Sie unerwartete Ergebnisse erhalten.

Figure 18.31: Protokoll 

## 18.7 Schreiben neuer Verarbeitungsalgorithmen wie Python-Skripte

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 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)
processing.runalg("saga:topographicwetnessindextwi", 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 Abflussakkumulationslayer. 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`.
- `longstring`. Das gleiche wie String, nur ein größeres Textfeld wird angezeigt, so ist es besser geeignet für lange Strings, wie zum Beispiel für ein Skript, um einen kleinen Code-Schnipsel zu schreiben.
- `boolean`. Ein boolescher 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.
- `Ausmaß`. Ein räumliches Ausmaß, welches sich durch `xmin`, `xmax`, `ymin`, `ymax` definiert
- `folder`. Ein Ordner
- `file`. Ein Dateiname
- `crs`. Ein Koordinatensystem
- `Auswahl`. Ein Drop-down-Menü, dass dem Benutzer erlaubt aus einer vorgefertigten liste zu wählen. Zum Beispiel `units=selection sq_km;sq_miles;sq_degrees`
- `Name`. Name des Skripts. Dies wird als Algorithmusname gezeigt in der Verarbeitungstoolbox. Zum Beispiel `My Algorithm Name=name`
- `Gruppe`. Ordnername, in dem das Skript in der Verarbeitungstoolbox erscheint. Zum Beispiel, hinzufügen von `Utils=groups` setzt das Skript in den `Utils` Ordner innerhalb des Skripts.

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.

Layer und Tabellenwerte sind Strings, die einen Dateipfad des entsprechenden Objekts enthalten. Um Sie zu einem QGIS Objekt zu machen können Sie die `processing.getObjectFromUri()` Funktion verwenden. Mehrfacheingaben haben auch einen String Wert, welcher die Dateipfade zu allen ausgewählten Objekten, getrennt durch Semikolons (;), enthält.

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`
- `output extent`

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.

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.

Das letzte Tag, das Sie in Ihrem Skript-Header verwenden können, ist `##nomodeler`. Verwenden Sie `##nomodeler`, wenn Sie nicht wollen, dass Ihr Algorithmus in dem Modellierer-Fenster angezeigt wird. Dies sollte für Algorithmen verwendet werden, die nicht über eine klare Syntax verfügen (zum Beispiel, wenn die Anzahl der erstellten Layer im Voraus nicht bekannt werden soll, zur Design-Zeit), die sie ungeeignet für die grafische Modellierer machen

## 18.8 Umgang mit Daten die durch den Algorithmus erzeugt wurden

Wenn Sie eine Ausgabe (Raster, Vektor oder Tabelle) deklarieren wird der Algorithmus versuchen ihn zu QGIS hinzuzufügen nachdem sie beendet wurde. Darum wird auch, trotz dessen die `runalg()` Methode nicht die Layer, die sie produziert, lädt, der endgültige TWI Layer geladen, da er in die Datei gespeichert wird, die von Anwender eingegeben wird, welche der Wert der entsprechenden Ausgabe ist.

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. Ansteddessen 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
```

## 18.9 Die Kommunikation mit dem Benutzer

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.

Wenn Sie einige Informationen für den Benutzer zur Verfügung stellen, die nicht den Fortschritt des Algorithmus zeigen, können Sie die `setinfo(text)` Methode verwenden, auch aus dem `progress` Objekt.

Wenn Ihr Skript irgendein Problem hat, ist der richtige Weg zu propagieren seine Ausnahme vom Typ `GeoAlgorithmExecutionException()` zu erhöhen. Sie können eine Nachricht als Argument für den

Konstruktor der Ausnahme übergeben. Die Verarbeitung kümmert sich um die Handhabung und steht in Verbindung mit dem Benutzer, je nachdem, wo der Algorithmus ausgeführt wird (Toolbox, Modellierer, Python Konsole...)

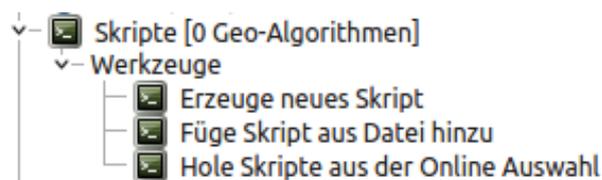
## 18.10 Ihre Skripte dokumentieren

Wie bei Modellen können Sie zusätzliche Dokumentationen für Ihre Skripte 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.

## 18.11 Beispielskripte

Einige Beispiele stehen in der Online-Sammlung von Skripten zur Verfügung, die Sie durch die Auswahl des *Get script from on-line script collection* Werkzeugs unter dem \* Skripte/Werkzeuge\* Eintrag in der Toolbox zugreifen können.



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 rechtsklicken und *Edit script* wählen um seinen Code anzuschauen oder ihn zu bearbeiten.

## 18.12 Bewährte Verfahren für das Schreiben von Skript-Algorithmien

Hier ist eine kurze Zusammenfassung von Ideen zum Berücksichtigen, wenn Sie Skript Algorithmen schaffen und vor allem, wenn Sie diese mit anderen QGIS Benutzern teilen möchten. Im Anschluss an diese einfachen Regeln, wird die Konsistenz zwischen den verschiedenen Verarbeitungselemente gewährleistet, wie die der Toolbox, des Modellierers oder der Batch-Verarbeitung-Schnittstelle.

- Laden Sie keine Ergebnislayer. Lassen Sie die Verarbeitung Ihrer Ergebnisse abarbeiten und laden Sie Ihre Layer, wenn nötig.
- Erklären Sie immer die Ausgänge Ihres erzeugten Algorithmus. Vermeiden Sie Dinge, wie zum Beispiel eine Ausgabe deklarieren und dann mit dem Zieldateinamen für die Ausgabe eine Sammlung von ihnen zu erstellen. Das wird die richtige Semantik des Algorithmus brechen und macht es unmöglich, sie in dem Modellierer sicher zu verwenden. Wenn Sie einen Algorithmus, so schreiben, stellen Sie sicher, dass Sie die `## nomodeler`-Tag hinzufügen.
- Zeige keine Meldungsfelder oder GUI-Element aus dem Skript mehr. Wenn Sie mit dem Benutzer kommunizieren möchten, verwenden Sie die `setinfo()` Methode oder einen `Geo-AlgorithmusExecutionException`

- Als Faustregel gilt: vergessen Sie nicht, dass Ihr Algorithmus in einem anderen Kontext ausgeführt werden könnte als der Verarbeitungswerkzeugeiste.

## 18.13 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.

## 18.14 Konfiguration externer Anwendungen

Die Verarbeiten Umgebung kann anhand von zusätzlichen Anwendungen erweitert werden. Derzeit werden SAGA, GRASS, OTB (Orfeo Toolbox) und R zusammen mit einigen anderen Kommandozeilenanwendungen, die räumliche Datenanalysefunktionalitäten bereitstellen, unterstützt. Algorithmen, die von einer externen Anwendung herrühren, werden von ihrem eigenen Algorithmusprovider verwaltet.

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.

Standardmäßig sind alle Algorithmen, die auf einer externen Anwendung beruhen nicht Teil von QGIS und werden nicht automatisch aktiviert. Sie können sie im Einstellungsdialog aktivieren. Stellen Sie sicher, dass die entsprechende Anwendung bereits auf Ihrem System installiert ist.

### 18.14.1 Ein Hinweis für Windows Anwender

Wenn Sie kein fortgeschrittener Anwender sind und QGIS unter Windows benutzen, sind Sie vielleicht nicht daran interessiert, den Rest dieses Kapitels zu lesen. Stellen Sie sicher, dass Sie QGIS auf Ihrem System mit Hilfe des Standalone Installers installiert haben. Das wird automatisch SAGA, GRASS und OTB auf Ihrem System installieren und sie konfigurieren, so dass sie von QGIS aus zum Laufen gebracht werden können. Alle Algorithmen in der *simplified* Ansicht der Werkzeugkiste werden fertig zum Ausführen ohne weitere Konfigurationen sein. Wenn Sie über die OSGeo4W Anwendung installieren stellen Sie sicher dass SAGA, GRASS und OTB zur Installation ebenfalls ausgewählt sind.

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.

### 18.14.2 Eine Bemerkung zu den Datenformaten

Bei Verwendung einer externen Software, bedeutet das Öffnen einer Datei in QGIS nicht, dass es auch von der anderen Software geöffnet und verarbeitet werden kann. In den meisten Fällen können sie zwar auch lesen, was Sie in QGIS geöffnet haben, aber in einigen Fällen ist das vielleicht nicht der Fall. Bei der Verwendung von Datenbanken oder seltenen Dateiformaten, ob für Raster- oder Vektorlayer, könnten Probleme auftreten. Wenn das passiert, versuchen Sie, bekannte Dateiformate, bei denen Sie sicher sind, dass sie von beiden Programmen verstanden werden, zu verwenden, und überprüfen Sie die Ausgabe (im History und Log-Dialog) für weitere Informationen.

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.

Bei Vektorlayern sollten jedoch keine Probleme auftreten, da QGIS diese automatisch vom ursprünglichen Dateiformat zu einem von der externen Anwendung akzeptierten Format konvertiert bevor es den Layer übergibt. Dies benötigt zusätzliche Bearbeitungszeit, die erheblich sein kann, wenn der Layer groß ist. Also nicht wundern, wenn es länger braucht, um einen Layer aus einer DB-Verbindung zu analysieren, als bei einem ähnlich großen Shapefile.

Provider, die keine externe Anwendung verwenden können jeden beliebigen Layer, den Sie in QGIS öffnen können, prozessieren, da Sie ihn für Analysen anhand von QGIS öffnen.

In Bezug auf Ausgabeformate können alle von QGIS als Ausgabe unterstützen Formate verwendet werden, für Raster- und Vektorlayer. Einige Provider unterstützen keine bestimmten Formate, aber alle können in gängige Rasterlayerformate exportieren, die später von QGIS automatisch transformiert werden können. Wie im Fall von Eingabelayern kann das, wenn eine Konvertierung benötigt wird, die Rechenzeit erhöhen.

### 18.14.3 Eine Bemerkung zu Vektorlayern mit ausgewählten Objekten

Externe Anwendungen können auch über die Auswahl die in Vektorlayern innerhalb von QGIS vorliegt unterrichtet werden. Das jedoch erfordert das Umschreiben aller Eingabevektorlayer, so als würden Sie ursprünglich in einem Format, das nicht von der externen Anwendung unterstützt wird, vorliegen. Nur wenn eine Auswahl besteht, oder die *Use only selected features* Option in den Verarbeitungsoptionen nicht aktiviert ist, kann ein Layer direkt an eine externe Anwendung übergeben werden.

In anderen Fällen wird das Exportieren von nur ausgewählten Objekten benötigt, was bewirkt, dass sich die Ausführungszeiten verlängern.

### 18.14.4 SAGA

SAGA Algorithmen können von QGIS aus benutzt werden wenn Sie SAGA auf Ihrem System installiert haben und Sie die Verarbeiten Umgebung richtig konfigurieren, so dass es ausführbare Module von SAGA finden kann. Insbesondere das SAGA Kommandozeilenmodul wird benötigt um SAGA Algorithmen zum Laufen zu bringen.

Wenn Sie Windows benutzen beinhalten sowohl das Installationspaket und der OSGeo4W Installer SAGA unter QGIS und er Pfad ist automatisch konfiguriert, es muss also nichts weiter getan werden.

Wenn Sie SAGA selber installiert haben muss der Pfad zu den ausführbaren Modulen konfiguriert werden. Um dies zu tun öffnen Sie den Optionen und Konfiguration Dialog. Im SAGA Block finden Sie eine Einstellung genannt *SAGA Folder*. Geben Sie den Pfad zu dem Ordner wo SAGA installiert ist an. Schließen Sie den Verarbeitungsoptionendialog und jetzt können Sie SAGA Algorithmen aus QGIS heraus ausführen.

Wenn Sie Linux benutzen, sind SAGA Binärpakete nicht in der Verarbeitung Umgebung enthalten, also müssen Sie die Software selber downloaden und installieren. Bitte überprüfen Sie die SAGA Webseite für mehr Informationen.

In diesem Fall braucht der Pfad zu den ausführbaren SAGA Modulen nicht konfiguriert werden und Sie werden diese Ordner nicht sehen. Anstedessen müssen Sie sicherstellen, dass SAGA richtig installiert ist und seine Ordner zur PATH Umgebungsvariable hinzugefügt wurden. Öffnen Sie einfach eine Konsole und geben Sie `saga_cmd` ein um zu überprüfen, dass das System herausfindet, wo sich die SAGA Binärpakete befinden.

### Über die SAGA KBS Einschränkungen

Die meisten SAGA Algorithmen, die mehrere Eingaberasterlayer benötigen, haben die Anforderung, dass diese das gleiche Grid-System haben. Das heißt, dass Sie das gleiche geografische Gebiet abdecken und die gleiche Zellgröße besitzen müssen, so dass Ihre korrespondierenden Grids zueinander passen. Wenn SAGA Algorithmen von QGIS aus aufgerufen werden, können Sie jeden Layer unabhängig von Zellgröße und Ausdehnung benutzen. Wenn Mehrfachrasterlayer als Eingabe für einen SAGA Algorithmus verwendet werden, resampled QGIS sie zu

einem gemeinsamen Grid-System und übergibt diese dann an SAGA (es sei denn der SAGA Algorithmus kann mit Layern aus verschiedenen Grid-Systemen operieren).

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*

Beachten Sie, dass QGIS alle Eingabelayer bis zu diesem Ausmaß resampled, auch wenn sie sich nicht damit überschneiden.

- 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.

### Einschränkungen für Multi-Band-Layer

Im Gegensatz zu QGIS hat SAGA keine Unterstützung für Multikanallayer. Wenn Sie einen Multikanallayer benutzen wollen (so wie ein RGB oder ein Multispektralbild), müssen Sie ihn erst in Einkanalbilder aufspalten. Um das zu tun, können Sie den 'SAGA/Grid - Tools/Split RGB image' Algorithmus (der drei Bilder aus einem RGB Bild erstellt) oder den 'SAGA/Grid - Tools/Extract band' Algorithmus (um einen einzelnen Kanal zu extrahieren) verwenden.

### 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.

### Logging

Wenn QGIS SAGA aufruft, findet das über die Kommandozeilen-Schnittstelle statt mit einer Reihe von Befehlen, um alle erforderlichen Operation durchzuführen. SAGA zeigt den Fortschritt, indem es Informationen an die Konsole übergibt, die den Prozentsatz der Verarbeitung beinhaltet, zusammen mit zusätzlichen Inhalten. Diese Ausgabe wird gefiltert und verwendet, um die Fortschrittsanzeige zu aktualisieren, während der Algorithmus läuft.

Sowohl die von QGIS gesendeten Befehle und die von SAGA gedruckte zusätzliche Information kann mit anderen Verarbeitung Protokollnachrichten gelogged werden und Sie könnten es nützlich finden im Detail zu verfolgen was passiert wenn QGIS einen SAGA Algorithmus aufruft. Sie werden zwei Einstellungen finden, nämlich *Log console output* und *Log execution commands* um diesen Protokollierungsmechanismus zu aktivieren.

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.

## 18.14.5 R. Creating R scripts

Die R Integration in QGIS unterscheidet sich von der SAGA Integration, da es keinen vordefinierten Satz von Algorithmen gibt, den man ausführen kann (bis auf einige Beispiele). Stattdessen sollten Sie Ihre Skripte schreiben und dann über R Befehle aufrufen, ähnlich wie man es von R kennt, und in einer sehr ähnlichen Weise zu dem, was wir sahen, im Kapitel Verarbeitung Skripte. Dieses Kapitel zeigt Ihnen die Syntax, die Sie verwenden sollten, um die R-Befehle von QGIS anzusprechen und wie QGIS Objekte verwendet werden (Layer, Tabellen).

Das erste, was Sie tun müssen, wie wir im Fall von SAGA gesehen haben, ist zu sagen, wo sich die R Binärdateien befinden. Sie können dies tun, indem Sie den *R folder* Eintrag im Verarbeitung Konfigurationsdialog ansprechen. Nachdem Sie die Parameter definiert haben, können Sie anfangen, eigene R-Skripte zu erstellen und auszuführen.

---

**Bemerkung:** for **Windows** user, usually the R executable file is in the `C:\Program Files\RR-3.2` folder. Add just the folder and **NOT** the binary!

---

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.

Um einen neuen Algorithmus hinzuzufügen, der eine R Funktion (oder ein komplexeres RScript, das sie entwickelt haben und das sie gerne zur in QGIS zur Verfügung stehen haben wollen) aufruft, müssen Sie eine Script Datei erstellen, die der Verarbeiten Umgebung, wie diese Operation durchgeführt wird, und die entsprechenden R Befehle mitteilt um das zu tun.

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.

Werfen Sie einen Blick auf eine sehr einfache Scripts-Datei, die die R-Methode `spsample` aufruft und ein zufälliges Gitter innerhalb der Grenzen eines Polygon in einem bestimmten Polygon-Layer erstellt. Diese Methode gehört zum Paket zur `MapTools`. Grundsätzlich brauchen Sie für R-Algorithmen, die Sie in Verarbeitung für räumliche geostatistische Analysen nutzen wollen, zumindest Kenntnisse der Pakete wie `MapTools` und speziell `sp`.

```
##polyg=vector
##numpoints=number 10
##output=output vector
##sp=group
pts=spsample(polyg,numpoints,type="random")
output=SpatialPointsDataFrame(pts, as.data.frame(pts))
```

Die ersten Zeilen, die mit einem doppelten Python Kommentarzeichen (##) beginnen teilen QGIS die Eingaben des Algorithmus, der in der Datei beschrieben wird und die Ausgaben, die er erzeugen wird, mit. Sie arbeiten mit genau der gleichen Syntax wie den Verarbeitung Scripts, die wir bereits gesehen haben, also werden Sie hier nicht noch einmal beschrieben.

Please have a look at the *R Intro* and the *R Syntax* Training Manual Chapters to have more information on how to write your own R scripts-

Wenn Sie einen Eingabeparameter definieren, verwendet QGIS diese Informationen für zwei Dinge: Erstellung der Benutzeroberfläche, um die Benutzer nach Eingaben von Parameters zu fragen und die Schaffung einer entsprechenden R Variable, die später als Eingabe für die R-Befehle verwendet werden.

In dem obigen Beispiel erklären wir die Eingabe vom Typ `Vektor` mit dem Namen `polyg`. Bei der Ausführung des Algorithmus wird durch QGIS R geöffnet und der Layer, der durch den Benutzer ausgewählt wurde, in einer Variablen `polyg` abgelegt. Der Name des Parameters ist also auch der Name der Variablen, die wir in R für den Zugriff auf den Wert des Parameters nutzen (vermeiden Sie, reservierte R Begriffe als Parameter zu verwenden).

Räumliche Elemente wie Vektor- und Rasterlayer werden mit den `readOGR()` und `brick()` Befehlen eingelesen (sie brauchen sich nicht darum kümmern diese Befehle Ihrer Beschreibungsdatei hinzuzufügen - das macht QGIS) und sie werden als `Spatial*DataFrame` Objekte gespeichert. Tabellenfelder werden als Strings, die den Namen des ausgewählten Feldes beinhalten, gespeichert.

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 `##usereadgdal` benutzt wird.

Wenn Sie ein fortgeschrittener Anwender sind und nicht wollen, dass QGIS ein Objekt, das den Layer repräsentiert, erstellt, können Sie den `##passfilename` Tag benutzen um anzuzeigen, dass Sie anstedessen einen String mit dem Dateinamen bevorzugen. In diesem Fall ist es an Ihnen, die Datei vor dem Durchführen von Operationen mit Daten, die es beinhaltet, zu öffnen.

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 diesem Fall muss das von der `spsample` Methode erhaltene Ergebnis ausdrücklich in ein `SpatialPointsDataFrame` Objekt konvertiert werden, da es ein Objekt der Klasse `ppp` ist, welches keine geeignete Klasse ist um an QGIS zurückgegeben zu werden.

If your algorithm generates raster layers, the way they are saved will depend on whether or not you have used the `##dontuserasterpackage` option. If you have used it, layers are saved using the `writeGDAL()` method. If not, the `writeRaster()` method from the `raster` package will be used.

If you have used the `##passfilenames` option, outputs are generated using the `raster` package (with `writeRaster()`), even though it is not used for the inputs.

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]])
```

Die Ausgabe der letzten Zeile wird gedruckt, die Ausgabe der ersten aber nicht (und auch nicht die Ausgaben von anderen Kommandozeilen, die automatisch von QGIS hinzugefügt werden).

Wenn Ihr Algorithmus eine Grafiken erstellt (mit der `plot()`-Methode), fügen Sie die folgende Zeile ein:

```
##showplots
```

Dies bewirkt, dass QGIS alle grafischen Ausgaben von R in eine temporäre Datei, die geöffnet wird nachdem die Ausführung von R beendet wurde, umleitet.

Sowohl grafische als auch Konsolenergebnisse werden im Verarbeitung Ergebnisanzeige gezeigt.

Für weitere Informationen schauen Sie sich bitte die Skript-Dateien an, die Verarbeitung bereits enthält. Die meisten von ihnen sind ziemlich einfach und werden wesentlich dazu beitragen, wie Sie Ihre eigenen erstellen.

---

**Bemerkung:** `rgdal` and `raster` 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 by typing, `library(ggplot2)`. If the package is not already installed on your machine, Processing will download and install it. In this way the package will be also available in R Standalone. **Be aware** that if the package has to be downloaded, the first time you run the script it might take a long time.

---

### 18.14.6 GRASS

Die Konfiguration von GRASS ist nicht viel anders als die Konfiguration von SAGA. Zuerst muss der Pfad zu dem Ordner GRASS definiert werden, aber nur, wenn Sie Windows verwenden. Zusätzlich gibt es einen Shell-Interpreter (in der Regel: *msys.exe*, den Sie in den meisten GRASS für Windows-Distributionen finden) der definiert werden muss, genauso wie der Pfad dorthin.

Standardmäßig versucht die Verarbeitung Umgebung seine GRASS Verbindung so zu konfigurieren, dass die GRASS-Distribution, die mit QGIS geliefert wird, benutzt werden kann. Dies sollte ohne Probleme in den meisten Systemen funktionieren, aber wenn Probleme auftauchen, müssen Sie vielleicht die GRASS Verbindung manuell konfigurieren. Auch wenn Sie eine andere GRASS Installation benutzen wollen, können Sie diese Einstellung ändern und auf den Ordner, wo die andere Version installiert ist, verweisen. Damit die Algorithmen korrekt funktionieren wird GRASS 6.4. benötigt.

Wenn Sie Linux verwenden, müssen Sie nur noch sicherstellen, dass GRASS richtig installiert ist, und dass es problemlos von einer Konsole ausgeführt werden kann.

GRASS Algorithmen verwenden eine Region für die Berechnungen. Diese Region kann manuell definiert werden unter Verwendung von Werten ähnlich denen, die in der SAGA Konfiguration stehen oder automatisch, wobei die minimale Ausdehnung aller Eingangslayer verwendet werden, wenn der Algorithmus ausgeführt wird. Wenn dies das Verhalten ist, das Sie bevorzugen, können Sie es über die Option *Verwende min abdecken Region* in den GRASS Konfigurationsparametern definieren.

### 18.14.7 GDAL

Ist keine zusätzliche Konfiguration erforderlich, um GDAL Algorithmen laufen zu lassen. Da es bereits in QGIS integriert ist, können die Algorithmen ihre Konfiguration davon ableiten.

### 18.14.8 Orfeo Toolbox

Orfeo Toolbox (OTB) Algorithmen können von QGIS aus ausgeführt werden wenn Sie OTB auf Ihrem System installiert haben und Sie QGIS richtig konfiguriert haben, so dass es alle notwendigen Dateien finden kann (Kommandozeilentools und Bibliotheken).

Wie im Fall von SAGA sind OTB Binärpakete im Installationspaket für Windows enthalten, sie sind aber nicht enthalten wenn Sie Linux benutzen, also müssen Sie die Software selber downloaden und installieren. Bitte überprüfen Sie die OTB Webseite für weitere Informationen.

Starten Sie QGIS nachdem OTB installiert wurde, öffnen Sie den Verarbeitungsoptionen Dialog und konfigurieren Sie den OTB Algorithmus Provider. Im *Orfeo Toolbox (Image analysis)* Block finden Sie alle für OTB relevanten Einstellungen. Stellen Sie zuerst sicher, dass die Algorithmen aktiviert sind.

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`.
-  Wenn Sie eines der Installationsprogramme verwenden, die OTB wie OSGeo4W enthalten, besteht keine weitere Konfiguration. Die Verarbeitung erkennt den Pfad automatisch und zeigt die entsprechenden Konfigurationseinträge nicht an. Andernfalls füllen Sie das *OTB-Anwendungsordner* und *OTB-Befehlszeilenwerkzeuge Ordner*-Parameter mit den entsprechenden Werten für Ihre Installation.

### 18.14.9 TauDEM

TauDEM (Terrain Analysis Using Digital Elevation Models) ist ein Werkzeug zur Extraktion und Analyse von hydrologischen Informationen aus Digital Elevation Models (DEM). TauDEM kann von QGIS verwendet werden, wenn Sie es in Ihrem System installiert haben und QGIS richtig konfiguriert haben, damit es alle notwendigen Dateien finden kann.

Es gibt zwei Versionen von TauDEM-Tools: singlefile (TauDEM 5.0.6 oder 5.1.2) und multifile (TauDEM 5.2.0). Der Unterschied zwischen diesen Versionen in den unterstützten Ein- / Ausgängen. Einzelne Dateien Version akzeptiert nur einzelne Raster-Datei und schreiben Sie einzelne Datei als Ausgabe. Multifile-Version akzeptiert ein Verzeichnis mit Raster und schreibt Verzeichnis mit Rastern als Ausgabe. Dieses Verzeichnis sollte Raster enthalten, die als ein einzelnes DEM-Gitter behandelt werden.

TauDEM Processing Provider unterstützt sowohl Single- als auch Multifile-Versionen von TauDEM und ermöglicht sogar die gleichzeitige Nutzung.

---

**Bemerkung:** Während TauDEM Processing Provider unterstützt TauDEM 5.0.6, 5.1.2 und 5.2.0 empfehlen wir, 5.1.2 und / oder 5.2.0 verwenden, da diese Versionen haben einige neue Tools zur Verfügung, wie Gage Watershed und TWI.

---

#### TauDEM unter Windows installieren

Bitte besuchen Sie die *TauDEM-Homepage* <<http://hydrology.usu.edu/taudem/taudem5/downloads.html>> \_ und laden Sie die gewünschte Version der vorkompilierten Binaries für Ihre Plattform (32-Bit oder 64-Bit) herunter. Ist "Befehlszeile Executables". Außerdem müssen Sie *Microsoft HPC Pack 2012 MS-MPI* <<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=36045>> \_ herunterladen. Installieren Sie zuerst Microsoft HPC Pack 2012 MS-MPI, indem Sie Folgendes ausführen `mpi_x64.Msi` für 64-Bit-Plattformen und `mpi_x86.Msi` für 32-Bit-Plattformen.

---

**Bemerkung:** Wenn Sie TauDEM 5.0.6 nutzen wollen

---

#### TauDEM unter Linux installieren

Leider gibt es für die meisten Linux-Distributionen keine Pakete, so dass Sie TauDEM selbst kompilieren sollten. Da TauDEM MPI verwendet, ist es notwendig, zuerst eine MPI-Implementierung wie MPICH oder OpenMPI zu installieren. Verwenden Sie Ihren bevorzugten Paketmanager, um MPICH oder OpenMPI zu installieren.

Download TauDEM 5.2.0 Quellcode-Paket aus *GitHub Repository* <<https://github.com/dtarb/TauDEM/releases>> \_ und extrahieren Sie den Archivinhalt. Öffnen Sie Terminal und CD in `src` Verzeichnis im extrahierten Ordner. Erstellen Sie Build-Verzeichnis und cd in es

```
mkdir build
cd build
```

Konfigurieren Sie Ihre Build (ändern Sie die Installationspräfix falls erforderlich) und kompilieren sie

```
CXX=mpicxx cmake -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=/usr/local ..
make
```

Wenn die Kompilierung fertig ist, installieren Sie TauDEM Tools

```
sudo make install
```

---

**Bemerkung:** Ausführbare Dateien werden im `bin` Unterverzeichnis innerhalb des Präfix installiert, das Sie in der Konfigurationsstufe angegeben haben. Zum Beispiel, wenn Sie Prefix `/opt/taudem5.2` als Binärdateien installiert haben in `/opt/taudem5.2/bin`.

---

Um singlefile Version zu verwenden, laden Sie das Quellpaket *hier* <[http://hydrology.usu.edu/taudem/taudem5/TauDEM5PCsrc\\_512.zip](http://hydrology.usu.edu/taudem/taudem5/TauDEM5PCsrc_512.zip)> \_ herunter und führen Sie die oben genannten Schritte aus, um es zu kompilieren und zu installieren.

Altes TauDEM 5.0.6 ist auch *verfügbar* <<http://hydrology.usu.edu/taudem/taudem5/downloads5.0.html>> \_ . Aber vor dem Kompilieren dieser Version ist es notwendig, einige Quelldateien zu bearbeiten.

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>
```

Speichern Sie die Änderungen und schließen Sie die Datei.

Jetzt konfigurieren, kompilieren und installieren Sie TauDEM 5.0.6 mit den gleichen Befehlen, wie oben beschrieben.

### TauDEM Anbieter konfigurieren

Sobald TauDEM installiert ist, starten Sie QGIS, öffnen Sie das Dialogfeld Verarbeitungsoptionen aus *Verarbeitung -> Optionen ...* und konfigurieren Sie den TauDEM-Algorithmusanbieter. In der *Anbieter* Gruppe finden Sie *TauDEM (hydrologische Analyse)*-Block, und erweitern Sie ihn. Hier sehen Sie alle Einstellungen für TauDEM.

Vergewissern Sie sich zuerst, dass die Algorithmen freigegeben sind und aktivieren Sie den Anbieter, falls nötig.

Next step is to configure MPI. The *MPICH/OpenMPI bin directory* setting used to define location of the `mpiexec` program. In most Linux distributions you can safely leave this empty, as `mpiexec` available in your `PATH`.

The *Number of MPI parallel processes to use* is a second setting related to MPI. It defines number of processes that will be used to execute TauDEM commands. If you don't know which value to use, it is better to leave this value unchanged.

Now we need to configure the path to the folder(s) where TauDEM command-line tools are installed. As we already mention TauDEM provider supports both single- and multifile TauDEM, so there are two settings for TauDEM folders:

- *TauDEM command line tools folder* used to set location of the singlefile tools
- *TauDEM multifile command line tools folder* used to set location of the multifile tools

If you have both TauDEM versions installed in different directories it is possible to specify both options.

Der letzte Schritt ist zu definieren, welche TauDEM Version verwendet werden soll:

- with *Enable multifile TauDEM tools* option checked you will use multifile TauDEM tools from directory, specified in the *TauDEM multifile command line tools folder*. Multifile tools have same name as singlefile with "(multifile)" suffix added
- with *Enable single TauDEM tools* option checked you will use singlefile TauDEM tools from directory, specified in the *TauDEM command line tools folder*.

It is possible to enable both tools simultaneously. In this case you will have two instances of each tool in toolbox and can use them in your analysis.

**Bemerkung: Be careful with developing Processing models using TauDEM!**

As single- and multifile versions have different inputs, model created with singlefile algorithms will not work if only multifile algorithms are available. If you plan to share your model please specify which TauDEM version should be used or, better, provide two versions of your model: for single- and multifile TauDEM.

## 18.15 Der QGIS Commander

Die Verarbeitung Umgebung enthält ein praktisches Tool, das es Ihnen möglich macht Algorithmen ohne die Werkzeugkiste zu benutzen durchzuführen indem Sie den Namen des Algorithmus, den Sie ausführen wollen, eingeben.

Dieses Tool ist als der *Commander* bekannt und es ist einfach ein Textfenster mit Autovervollständigungsfunktion, in das Sie den Befehl, den Sie ausführen wollen, eingeben.

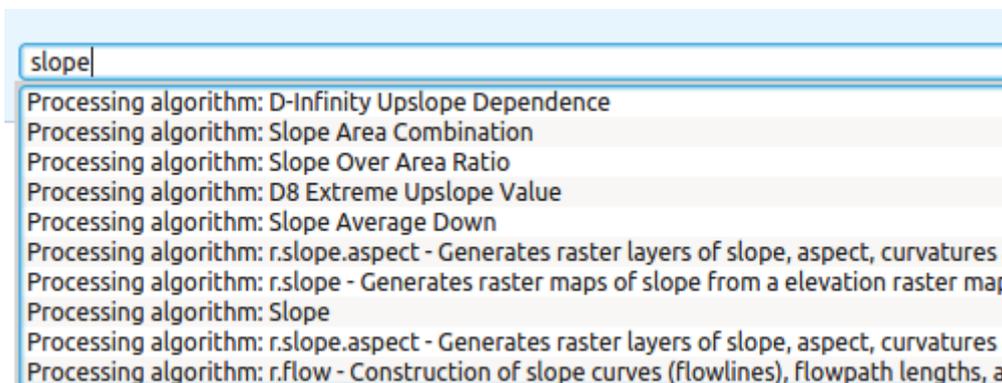


Figure 18.32: Der QGIS Commander

Der Commander wird vom *Verarbeitung* Menü gestartet oder durch drücken von `Alt + Strg + M` (Sie können die voreingestellten Tastenkürzel in der QGIS Konfiguration ändern, wenn Sie einen anderen bevorzugen). Neben der Möglichkeit Verarbeitung Algorithmen auszuführen ermöglicht der Commander Ihnen den Zugang zu den meisten Funktionalitäten von QGIS, was eine praktische und effiziente Möglichkeit, QGIS Aufgaben durchzuführen, darstellt und was Ihnen ermöglicht QGIS mit einer reduzierten Anwendung von Knöpfen und Menüs zu kontrollieren.

Zudem ist der Commander konfigurierbar, Sie können also benutzerdefinierte Befehle hinzufügen und finden Sie dann nur ein paar Tastendrucke entfernt, was es zu einem mächtigen Werkzeug macht, das Ihnen hilft bei Ihrer täglichen Arbeit produktiver mit QGIS zu werden.

### 18.15.1 Zur Verfügung stehende Befehle

Die zur Verfügung stehenden Befehle im Commander fallen in die folgenden Kategorien:

- Verarbeitung Algorithmen. Diese werden als `Processing algorithm:<Name des Algorithmus>` gezeigt.
- Menu actions. Diese werden als `Menu action:<Menüeintragtext` gezeigt. Alle zur Verfügung stehenden Menüelemente von der QGIS Oberfläche sind zugänglich, auch wenn sie sich in einem Untermenü befinden.
- 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.

Im Falle des Aufrufen eines Pythonfunktion können Sie den Eintrag in der Liste, dem der Begriff `Function:` vorausgeht, auswählen (zum Beispiel `Function:removeall`) oder Sie geben den Funktionsnamen (`removeall` im vorigen Beispiel) direkt ein. Sie müssen keine Klammern nach dem Funktionsnamen eingeben.

## 18.15.2 Benutzerdefinierte Funktionen erstellen

Benutzerdefinierte Funktionen werden eingegeben indem Sie den entsprechenden Pythoncode in die `commands.py` Datei, die Sie im `.qgis2/processing/commander` directory in Ihrem Benutzerverzeichnis finden, eingeben. Es ist nur eine einfach Python Datei in die Sie alle Funktionen, die Sie brauchen eingeben können.

Die Datei wird mit einigen Beispielfunktionen erstellt wenn Sie den Commander das erste Mal öffnen. Wenn Sie den Commander noch nicht geöffnet haben können Sie die Datei selber erstellen. Um die Befehlsdatei zu bearbeiten benutzen Sie Ihren bevorzugten Texteditor. Sie können auch einen integrierten Editor, indem Sie den `edit` Befehl aus dem Commander heraus aufrufen, benutzen. Dies öffnet den Editor mit der Befehlsdatei und Sie können diesen direkt bearbeiten und dann Ihre Änderungen speichern.

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])
```

Wenn Sie den Layer in `/home/myuser/points.shp` laden wollen, geben Sie in das Commander Textfeld ein:

```
``load /home/myuser/points.shp``
```

---

## Druckzusammenstellung

---

Mit der Druckzusammenstellung können Sie ansprechende Karten und Atlanten erstellen die als PDF-Datei, als Bild oder als SVG-Datei gedruckt oder gespeichert werden können. Dies ist eine leistungsstarke Methode geografische Informationen, die von QGIS erstellt werden in Berichten zu teilen oder zu veröffentlichen.

### 19.1 Überblick über die Druckzusammenstellung

Die Druckzusammenstellung stellt immer mehr Layout- und Druckfunktionen bereit. Sie macht es möglich Elemente wie die QGIS Kartenanzeige, Beschriftungen, Legenden, Maßstäbe, Grundformen, Pfeile, Attributtabelle und HTML-Rahmen hinzuzufügen. Sie können bei jedem Element die Größe verändern, es gruppieren, ausrichten und positionieren als auch die Eigenschaften anpassen um Ihr Layout zu erstellen. Das Layout kann in Bildformate wie PostScript, PDF oder SVG (der Export in SVG funktioniert nicht mit einigen aktuellen Qt4 Versionen, Sie sollten dies individuell aus Ihrem System ausprobieren) gedruckt oder exportiert werden. Sie können das Layout als Vorlage speichern und es wieder in anderen Sitzungen laden. Schließlich kann das Erstellen mehrerer Karten basierend auf einer Vorlage mit der Atlaserzeugung durchgeführt werden. Sie finden eine Liste von Tools in `table_composer_1`:

#### 19.1.1 Ein erstes Übungsbeispiel

Bevor Sie mit der Druckzusammenstellung anfangen zu arbeiten müssen Sie einige Raster- und Vektorlayer in das QGIS Kartenfenster laden und Ihre Eigenschaften Ihren Wünschen anpassen. Wenn alles nach Ihren Wünschen dargestellt und symbolisiert ist klicken Sie das  `Neue Druckzusammenstellung` Icon in der Werkzeugleiste oder wählen Sie *Projekt* → *Neue Druckzusammenstellung*. Sie werden aufgefordert einen Titel für die neue Zusammenstellung auszuwählen.

Um zu zeigen wie man eine Karte erstellt folgen Sie den nächsten Anweisungen.

1. Wählen Sie den  `Neue Karte hinzufügen` Werkzeugleistenknopf aus und zeichnen Sie ein Rechteck auf die Seite indem Sie die linke Maustaste gedrückt halten. Innerhalb des gezeichneten Rechteckes erscheint die QGIS Kartenansicht auf der Seite.
2. Wählen Sie den  `Neuen Maßstab hinzufügen` Werkzeugleistenknopf und klicken Sie das Kartenelement mit der linken Maustaste auf der Druckzusammenstellungsseite. Es wird ein Maßstab der Seite hinzugefügt.
3. Wählen Sie den  `Neue Legende hinzufügen` Werkzeugleistenknopf und zeichnen Sie ein Rechteck auf die Seite indem sie die linke Maustaste gedrückt halten. Innerhalb des Rechtecks wird die Legende gezeichnet.
4. Wählen Sie das  `Den Elementinhalt verschieben` Icon um die Karte auszuwählen und verschieben Sie es ein bisschen.
5. Während das Kartenelement noch ausgewählt ist können Sie auch die Größe des Kartenelements verändern. Klicken Sie während Sie die linke Maustaste gedrückt halten in eine weißes kleines Rechteck in einer der Ecken des Kartenelements und verschieben Sie es an einen neuen Ort um seine Größe zu verändern.

6. Klicken Sie den *Elementeigenschaften* Reiter im linken unteren Bedienfeld und suchen Sie die Einstellung für die Orientierung. Ändern Sie den Wert der Einstellung *Kartenorientierung* auf '15.00°'. Sie sollten sehen wie die Orientierung des Kartenelements sich ändert.
7. Jetzt können Sie die Druckzusammenstellung drucken oder exportieren als Bildformat, PDF oder SVG mit den Export Werkzeugen in dem Zusammenstellungsmenü.
8. Schließlich können Sie Ihre Druckzusammenstellung mit dem  *Projekt speichern* Knopf innerhalb der Projektdatei speichern.

Sie können der Zusammenstellung mehrere Element hinzufügen. Es ist auch möglich, dass die Druckzusammenstellungsansicht mehr als eine Karte, Legende oder Maßstab enthält, dies auf einer oder mehreren Seiten. Jedes Element hat seine eigenen Eigenschaften und, im Fall der Karte, seine eigenen Ausmaße. Wenn Sie ein Element aus der Zusammenstellungsansicht entfernen wollen können Sie das mit *Entf* oder *Rücktaste* tun.

## 19.1.2 Druckzusammenstellung verwalten

Der Zusammenstellungsmanager ist das Hauptfenster um Druckzusammenstellungen in dem Projekt zu verwalten. Es hilft Ihnen neue Druckzusammenstellungen hinzuzufügen, eine existierende zu kopieren, sie umzubenennen oder sie zu löschen. Um den Zusammenstellungsmanager Dialog zu öffnen, klicken Sie den  *Zusammenstellung verwalten* Knopf in der Werkzeugleiste oder wählen Sie *Zusammenstellung* → *Zusammenstellung verwalten*.

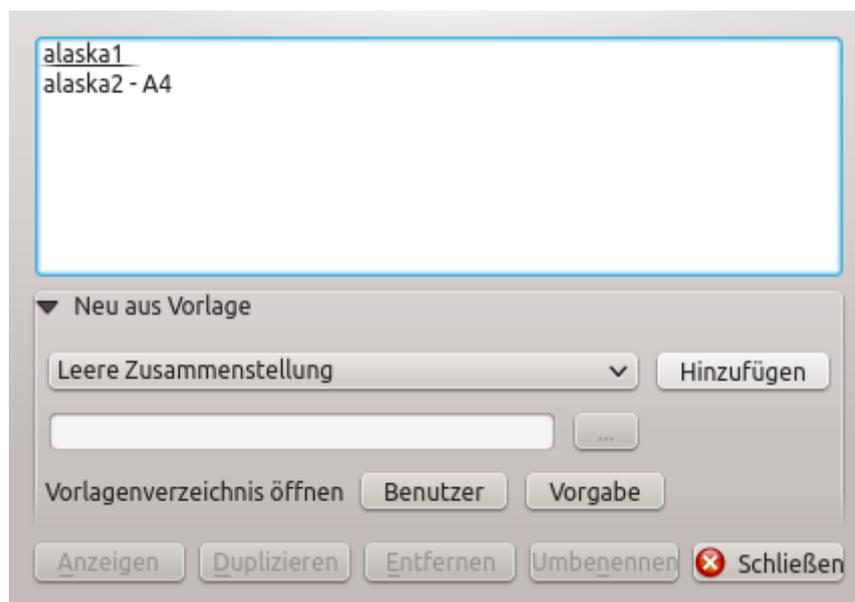


Figure 19.1: Die Druckzusammenstellung verwalten

Die *Zusammenstellung verwalten* listet im oberen alle verfügbaren Druckzusammenstellungen in dem Projekt auf. Der untere Teil Werkzeuge, die Ihnen helfen:

- zeigt die gewählte Druckzusammenstellung: Sie können mehrere Druckzusammenstellung mit einem Klick öffnen
- kopiert die ausgewählte Zusammenstellung (verfügbar, wenn nur eine Zusammenstellung ausgewählt ist): Es erstellt einen neue Zusammenstellung der ausgewählten Zusammenstellung als Vorlage. Sie werden aufgefordert, einen neuen Titel für die neue Zusammenstellung zu wählen
- benennen Sie die Zusammenstellung (auch nur verfügbar, wenn nur eine Zusammenstellung ausgewählt ist): Sie werden aufgefordert einen neuen Titel für die Zusammenstellung einzugeben. Beachten Sie, dass Sie den Namen auch ändern können, wenn sie auf den Titel im oberen Bereich doppelt klicken
- die Zusammenstellung entfernen: die ausgewählte Druckzusammenstellung wird aus dem Projekt gelöscht.

Mit der Zusammenstellung verwalten ist es auch möglich neue Druckzusammenstellungen aus einer leeren Zusammenstellung oder einer gespeicherten Vorlage. Standardmäßig wird QGIS für Vorlagen im Benutzerverzeichnis suchen (`~/qgis2/composer_templates`) oder Anwendung (`ApplicationFolder/composer_templates`). QGIS wird alle verfügbaren Vorlagen abrufen und sie in der Kombobox vorschlagen. Die ausgewählte Vorlage wird verwendet, um eine neue Zusammenstellung zu schaffen, wenn Sie den *Hinzufügen* Knopf drücken. Sie können die Zusammenstellung auch in einem anderen Ordner speichern. *Spezifisch* wählen in der Vorlageliste bietet die Möglichkeit, eine solche Vorlage zu wählen und verwenden Sie es, um eine neue Druckzusammenstellung zu erstellen.

### 19.1.3 Menüs, Werkzeuge und Panels der Druckzusammenstellung

Das Öffnen der Druckzusammenstellung bietet Ihnen eine leere Seite, die die Blattoberfläche beim Benutzen der Druckoption darstellt. Zunächst finden Sie Knöpfe auf der linken Seite der Seite um Druckzusammenstellungselemente hinzuzufügen; die aktuelle QGIS Kartenansicht, Beschriftungen, Bilder, Legenden, Maßstäbe, einfache Formen, Pfeile, Attributtabelle und HTML-Rahmen. In dieser Werkzeugleiste finden Sie auch Werkzeugleistenknöpfe zum Navigieren, Zoomen in einen Bereich und zum Verschieben der Ansicht in der Zusammenstellung und Werkzeugleistenknöpfe um ein Druckzusammenstellungselement auszuwählen und den Inhalt des Kartenelements zu verschieben.

[Figure\\_composer\\_overview](#) zeigt die anfängliche Ansicht der Druckzusammenstellung bevor Elemente hinzugefügt sind.

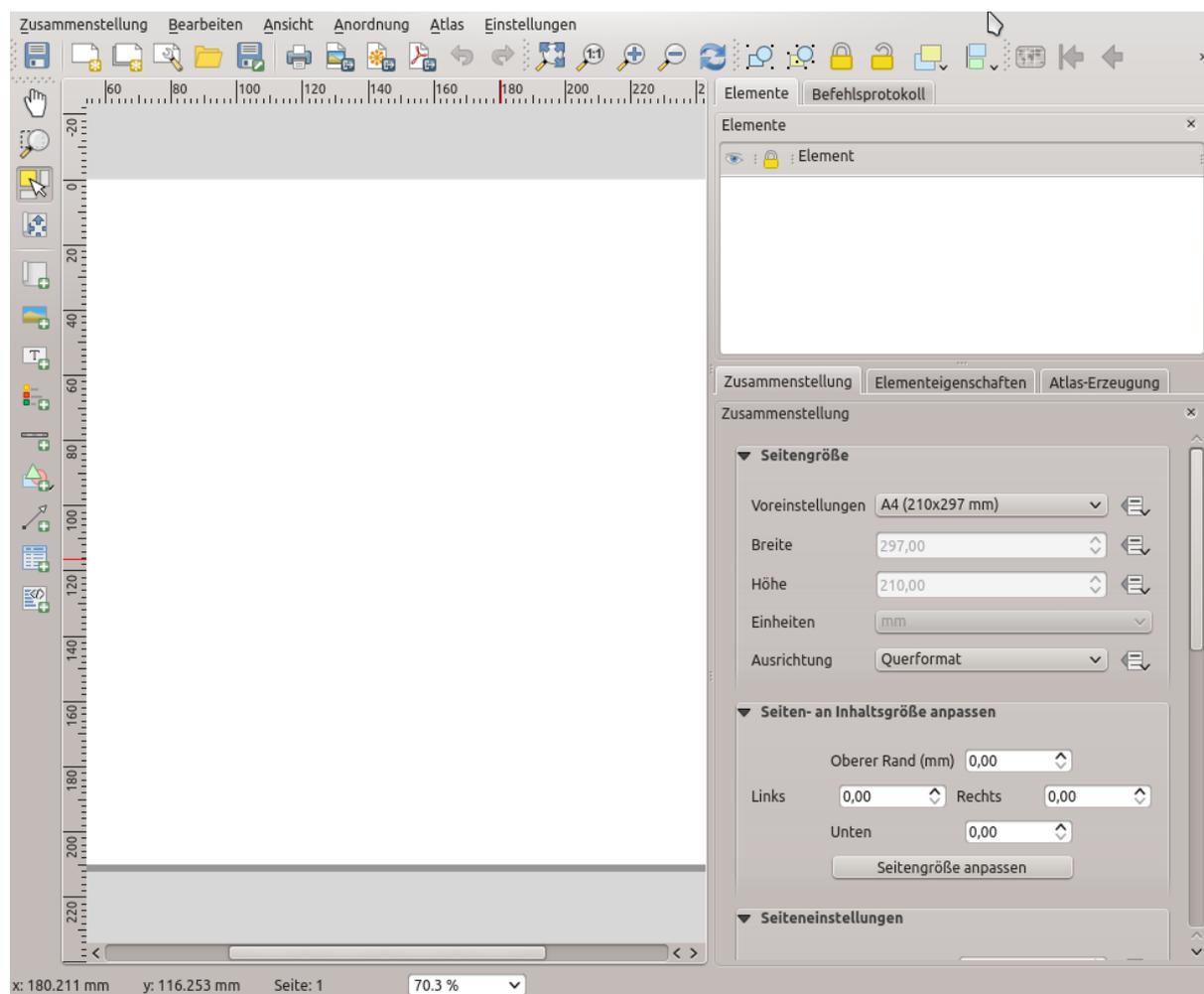


Figure 19.2: Druckzusammenstellung

Rechts von der Seite finden Sie zwei Bedienfelder. Das obere Bedienfeld enthält die Reiter *Elemente* und *Be-*

*fehlsprotokoll* und das untere Bedienfeld enthält die Reiter *Zusammenstellung*, *Elementeigenschaften* und *Atlas-Erzeugung*.

- Der *Elementeigenschaften* Reiter stellt eine Liste aller Kartenzusammenstellungselemente die der Seite hinzugefügt wurden.
- Der *Befehlsprotokoll* Reiter stellt einen Verlauf aller Änderungen, die am Druckzusammenstellungslayout durchgeführt wurden dar. Mit einem Mausklick ist es möglich Layoutschritte vorwärts oder rückwärts zu einem bestimmten Status rückgängig zu machen oder wiederherzustellen.
- Der Reiter *Zusammenstellung* ermöglicht Ihnen die Papiergröße, Orientierung, den Seitenhintergrund, Anzahl der Seiten und die Druckqualität der Ausgabedatei in dpi einzustellen. Darüberhinaus können Sie auch das  *Als Raster drucken* Kontrollkästchen aktivieren. Das heisst, dass alle Elemente vor dem Drucken oder Speichern als PostScript oder PDF gerastert werden. In diesem Reiter können Sie auch benutzerdefinierte Einstellungen für Gitter und Ausrichtungen vornehmen.
- 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.
- Der *Atlas-Erzeugung* Reiter ermöglicht es Ihnen die Erstellung eines Atlas für die aktuelle Zusammenstellung zu bewirken und bietet Zugang zu seinen Parametern.

Im unteren Teil des Druckzusammenstellungsfensters können Sie eine Statusleiste mit der Mausposition, aktuelle Seitenanzahl, eine Kombobox zum Einstellen der Zoomstufe, die Anzahl der gewählten Objekte und in dem Fall der Atlasgeneration, die Anzahl der Objekte, finden.

Im oberen Teil des Druckzusammenstellungsfensters, können Sie Menüs und andere Werkzeugleisten finden. Alle Druckzusammenstellungs-Werkzeuge sind auch in Menüs und als Symbole in der Werkzeugleiste verfügbar. Sehen Sie eine Liste von Werkzeugen in [table\\_composer\\_1](#).

Die Werkzeugleiste und die Reiter können an- und ausgeschaltet werden, wenn Sie mit der rechten Maus über eine Werkzeugleiste gehen oder *Ansicht* → *Werkzeugleiste* oder *Ansicht* → *Panels*.

## Werkzeuge

Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Projekt speichern		Neue Zusammenstellung
	Zusammenstellungsduplizierung		Druckzusammenstellung verwalten
	Aus Vorlage laden		Als Vorlage speichern
	Drucken oder Exportieren als PostScript		Speichern als Rasterbild
	Speichern als SVG		Als PDF exportieren
	Letzte Änderung zurücknehmen		Letzte Änderung wiederherstellen
	Volle Ausdehnung		Zoom auf 100%
	Hineinzoomen		Zoom out
	Aktualisiere Ansicht		Auf bestimmte Region zoomen
	Druckzusammenstellung verschieben		Den Elementinhalt verschieben
	Eintrag wählen/verschieben		Bild hinzufügen
	Neue Karte hinzufügen		Neue Legende hinzufügen
	Neue Beschriftung hinzufügen		Einfaches Objekt hinzufügen
	Einen Maßstab zu Druckzusammenstellung hinzufügen		Fügt Attributtabelle hinzu
	Pfeil hinzufügen		Gruppe auflösen
	Einen HTML-Rahmen hinzufügen		Alle Elemente entsichern
	Elemente gruppieren		Versenken
	Gewählte Element fixieren		In den Vordergrund schicken
	Hervorholen		Linksbündig
	In den Vordergrund holen		Zentrieren
	Linksbündig		Oben bündig
	Zentrieren		Atlasvorschau
	Oben bündig		Vorheriges Objekt
	Atlasvorschau		Letztes Objekt
	Vorheriges Objekt		Print Atlas
	Letztes Objekt		Atlas-Einstellungen
	Atlas als Bilder exportieren		

Tabelle Composer 1: Funktionen der Druckzusammenstellung

## Menü Zusammenstellung

Mit der *Zusammenstellung* → *Projekt speichern* Aktion, können Sie das Projekt im Verzeichnis direkt aus der Druckzusammenstellung speichern. Das *Zusammenstellung* Menü bietet Ihnen auch an:

- Erstellen Sie eine neue und leere Druckzusammenstellung mit  *Neue Zusammenstellung...*
-  *Zusammenstellung kopieren...* : Erstellt eine neue Zusammenstellung, indem die aktuelle kopiert wird
- Öffnen Sie  *Druckzusammenstellungen verwalten..*

- *Druckzusammenstellung...* : Öffnet eine bestehende Druckzusammenstellung

Mit den Icons  Als Vorlage speichern und  Elemente aus Vorlage hinzufügen können Sie den aktuellen Stand einer Druckzusammenstellungssitzung als ein Template mit der Dateiendung \*.qpt speichern und entsprechend in einer anderen Sitzung wieder laden.

In dem *Zusammenstellung*-menü, gibt es einige starke Möglichkeiten um geographische Informationen, die mit QGIS produziert wurden, zu teilen und zwar kann dies in Form von Berichten bekannt gemacht werden. Diese Werkzeuge sind  Als Bild exportieren...,  Als PDF exportieren...,  Als SVG exportieren... und  Drucken...

### Menü Einstellungen

Unter *Einstellungen* → *Zusammenstellungseinstellungen ...* können Sie einige Optionen, die als voreingestellt während Ihrer Arbeit benutzt werden, einstellen.

- Mit *Zusammenstellungsvoreinstellungen* können Sie die Standardschriftart, die verwendet werden soll, benutzen.
- Mit *Gitterdarstellung* können Sie den Gitterstil und seine Farbe festlegen. Es gibt drei Gitterstile: **Punkte**, **Ausgefüllt** und **Kreuze**.
- *Gitter- und Führungsvorgaben* definiert Zwischenräume, Gitterversatz und Fangtoleranz des Gitters.

### Menü Bearbeiten

#### Elemente Kopieren/Ausschneiden und Einfügen

Die Druckzusammenstellung enthält Aktionen um die gemeinsame Kopieren/Ausschneiden/Einfügen Funktionalität für die Elemente im Layout zu verwenden. Wie gewöhnlich müssen Sie erst die Elemente anhand einer der oben zu sehenden Optionen auswählen; an dieser Stelle können die Aktionen im *Bearbeiten* Menü gefunden werden. Wenn Sie die Einfügen Aktion verwenden werden die Elemente gemäß der aktuellen Mausposition eingefügt. Mit der *Bearbeiten* → *Paste in Place* Aktion oder wenn Sie `Strg+Shift+V` drücken, wird das Objekt in der aktuellen Seite eingefügt an genau der Stelle, wo es in der ursprünglichen Seite war. Es stellt sicher Objekte an gleicher Stelle zu kopieren/einzufügen und das von Seite zu Seite.

---

**Bemerkung:** HTML-Elemente können auf diese Weise nicht kopiert werden. Um dies zu umgehen benutzen Sie den **[Rahmen hinzufügen]** Knopf im *Elementeigenschaften* Reiter.

---

### Menü Ansicht

#### In der Druckzusammenstellung navigieren

Um im Layout navigieren zu können bietet die Druckzusammenstellung einige grundlegende Tools:

-  Hineinzoomen
-  Herauszoomen
-  Volle Ausdehnung
-  Zoom auf 100%
-  Aktualisiere Ansicht
- *Zeige Gitter* hinter Objekten.
- *Gitter fangen*, um Objekte auf dem Gitter zu fangen.

- *Zeige Lineal* um dem Nutzer zu helfen, Objekte auszurichten. Es handelt sich um rote Linien die Sie in dem Maßstab (über oder links neben dem Layout) anklicken und per Drag&Drop an die gewünschte Position ziehen können.
- *Lineal fangen*: ermöglicht es dem Nutzer, Objekte an den Linealen zu fangen,
- *Smart Guides*: verwendet andere Zusammenstellungselemente als Führer, um dynamisch auf Benutzerbewegungen zu fangen oder Elemente neu zu formen.
- *Clear Guides* um alle aktuellen Orientierungshilfen zu löschen.
- *Umgrenzungsrahmen anzeigen* um die Objekte.
- *Lineale zeigen* um das Layout.
- *Seiten Anzeigen* oder Seiten transparent einstellen. Oft wird die Zusammenstellung genutzt, um Layouts zu erstellen, die nicht gedruckt werden sollen, z. B. in Präsentationen oder anderen Dokumenten und es ist wünschenswert die Zusammenstellung mit einem transparenten Hintergrund zu exportieren. Es wird manchmal als "unendliche Leinwand" in anderen Bearbeitungspaketen bezeichnet.
- *Vollbildmodus* ändert den Zusammenstellungsbildschirm zu einem Vollbild.
- *Bedienfelder ausblenden* versteckt/zeigt die Bedienfelder rechts
- *Bedienfelder* listet alle verfügbaren Bedienfelder auf, um sie zu zeigen/verstecken.
- *Werkzeugkästen* das gleiche wie für die Werkzeugkästen oben.

Sie können den Zoomlevel auch verändern indem Sie das Mausrad oder die Kombobox in der Statusleiste benutzen. Wenn Sie in den Verschieben Modus beim Arbeiten in der Zusammenstellungsansicht wechseln müssen können sie die Leertaste oder das Mausrad gedrückt halten. Mit Strg+Leertaste können Sie zeitweise zum Zoommodus wechseln und mit Strg+Umschalt+Leertaste zum Hinauszoomen Modus wechseln.

### Ein- und ausblenden der Bedienfelder

Um den Raum zu vergrößern, um mit der Zusammenstellung zu arbeiten, können Sie *Ansicht* →  *Bedienfelder ausblenden* oder drücken Sie F10.

**Bemerkung:** Es ist ebenso möglich zu einem Vollbildmodus umzuschalten, um mehr Platz zum Arbeiten zu haben, indem Sie F11 drücken oder *Ansicht* →  *Vollbildmodus* nutzen.

## Zusammenstellung Reiter

### Seitengröße und -einstellungen

Im Reiter *Zusammenstellung* können Sie die globalen Einstellungen Ihrer Zusammenstellung definieren.

Sie können eine der *Voreinstellungen* für Ihre Seite auswählen oder Ihre benutzerdefinierte *Breite*, *Höhe* und *Einheiten* eingeben. Sie können ebenfalls die Seite *Orientierung* wählen.

Die Zusammenstellung kann nun in mehrere Seiten aufgeteilt werden. Beispielsweise kann die erste Seite eine Kartenansicht zeigen und eine zweite Seite kann die zum Layer gehörende Attributtabelle zeigen während die dritte einen HTML-Rahmen, der zu der Webseite Ihrer Organisation zeigt, zeigt. Stellen Sie die *Anzahl der Seiten* auf den gewünschten Wert ein. Sie können den *Seitenhintergrund* mit der Farbe oder dem Symbol, welches Sie wollen, gestalten.

Die Seitengrößen Optionen gelten für alle Seiten der Zusammenstellung. Jedoch können Sie die Werte verändern, wenn Sie die datendefinierte Übersteuerung Option benutzen (siehe *Datendefinierte Übersteuerung Knöpfe*).

Eine benutzerdefinierte Seitengröße kann ebenfalls eingestellt werden, mit dem *Seitengröße ändern* Werkzeug. Dies erstellt eine einzigartige Seitenzusammenstellung und passt die Seitengröße an den aktuellen Inhalt der Zusammensetzung an (mit optionalen Rändern).

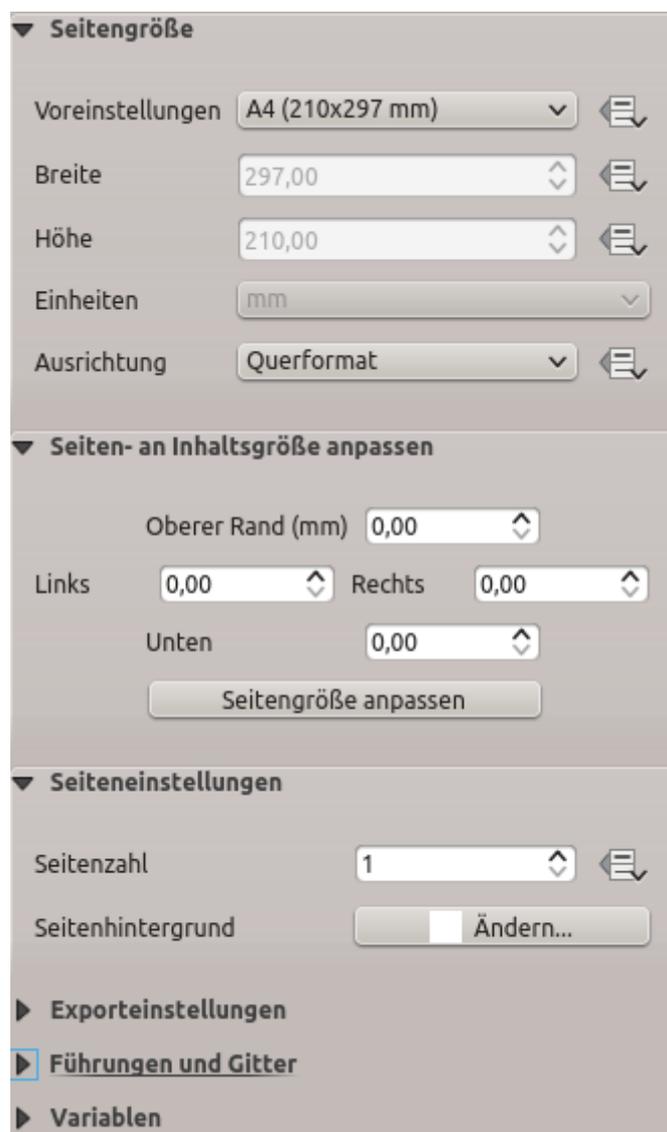


Figure 19.3: Zusammenstellungseinstellungen in der Druckzusammenstellung

## Exporteinstellungen

Sie können eine Auflösung definieren, die für alle exportierten Karten genutzt wird in *Auflösung exportieren*. Diese Einstellung kann jedoch jedes Mal überschrieben werden, wenn Sie eine Karte exportieren. Wenn die Option *Als Raster drucken* aktiviert ist, werden alle Objekte gerastert, bevor sie gedruckt oder als PostScript oder PDF gespeichert werden.

Während dem Export zu einer Bilddatei, können Sie auswählen, ob eine Word-Datei erstellt werden soll, wenn  *World-Datei an* aktiviert ist wählen Sie das Kartenelement. Die Word-Datei wird neben der exportierten Karte erstellt, hat den selben Namen und enthält die Informationen diese leicht zu georeferenzieren.



Figure 19.4: Einstellungen exportieren in den Druckzusammenstellungen

## Gitter und Führungen

Auf Ihrem Zusammenstellungspapier können Sie einige Referenzmarkierungen setzen, um die Platzierung Ihrer Elemente zu erleichtern. Diese Markierungen können sein:

- einfache Linien (**Führungen** genannt) an die gewünschte Position setzen. Um dies zu tun, stellen Sie sicher, dass Sie im *Ansicht* Menü *Zeige Lineale* und *Zeige Führungen* aktiviert haben. Dann klicken und ziehen Sie innerhalb des Lineals auf das Arbeitspapier. Eine vertikale oder horizontale Linie wird dem Papier hinzugefügt und Sie können die Position frei einstellen.
- oder reguläre **Gitter**.

Ob Gitter und Führungen gezeigt werden sollen, können Sie im *Ansicht* Menü einstellen. Dort können Sie auch entscheiden, ob sie verwendet werden sollen, um Zusammenstellungsobjekte zu fangen. Die *Gitter und Führungen* Abteilung lässt Sie folgende Gittereinstellungen festlegen: *Gitterabstand*, *Gitterversatz* und *Fangtoleranz*. Die Toleranz ist der maximale Abstand, unter dem ein Element an einem Gitter oder einer Führung eingefangen wird.



Figure 19.5: Zum Gitter fangen in den Druckzusammenstellungen

In dem *Optionen* → *Zusammenstellung* Menü im QGIS Hauptfenster können Sie ebenfalls den Abstand, den Versatz und die Fangtoleranz des Gitters sowie seinen Stil und die Farbe einstellen. Diese Optionen werden standardmäßig in jeder neuen Druckzusammenstellung angewendet.

## Befehlshistorie Reiter: Schritte rückgängig machen und wiederherstellen

Während des Layoutens ist es möglich Änderungen zurückzunehmen und wiederherzustellen. Dies kann mit den Zurücknehmen und Wiederherstellen Werkzeugen getan werden:

-  Letzte Änderung zurücknehmen
-  Letzte Änderung wiederherstellen

Dies kann auch durch klicken des *Befehlshistorie* Reiters getan werden (siehe [figure\\_composer\\_1](#)). Die Befehlshistorie listet die letzten Schritte der Zusammenstellung auf. Wählen Sie einfach den Punkt, den Sie wiederherstellen möchten und wenn Sie dann einen neuen Schritt ausführen, werden alle Schritte nach dem ausgewählten entfernt.

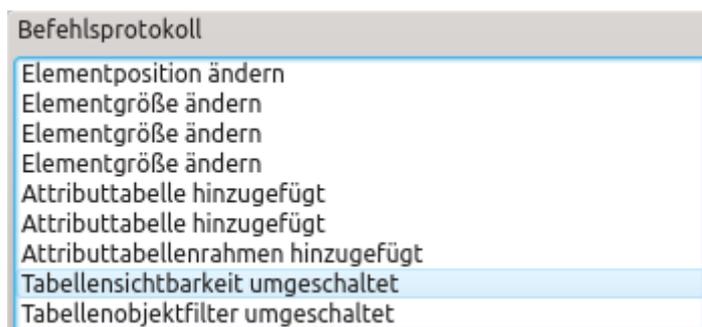


Figure 19.6: Befehlsprotokoll in der Druckzusammenstellung

## Elemente Reiter

Der *Objekte* Reiter bietet einige Optionen die Sichtbarkeit und Auswahl der Objekte zu bearbeiten. Alle der Druckzusammenstellung hinzugefügten Objekte werden in einer Liste angezeigt und ein ausgewähltes Objekt in der Liste, wählt das entsprechende Objekt ebenfalls im Kartenfenster der Druckzusammenstellung. Das ist ein einfacher Weg um Objekte zu wählen, die hinter anderen verborgen sind. Beachten Sie, dass eine ausgewählte Reihe fett markiert ist.

Für irgendein ausgewähltes Objekt, können Sie:

-  stellt es sichtbar oder nicht,
-  seine Position blockieren oder nicht blockieren,
- seine Z-Position ordnen. Sie können die Elemente per Drag&Drop in der Liste sortieren. Das oberste Element in der Liste liegt auch in der Kartenansicht der Druckzusammenstellung im Vordergrund. Standardmäßig wird ein neu erstelltes Element in den Vordergrund gestellt.
- den Namen durch einen Doppelklick auf den Text ändern.

Wenn Sie einmal die richtige Position für ein Element gefunden haben, können Sie es sichern, indem Sie  klicken. Gesicherte Elemente können **nicht** ausgewählt werden. Gesicherte Elemente können geändert werden, wenn Sie sie im *Objekte* Reiter auswählen und das Kontrollkästchen entfernen oder das Icon in der Werkzeugleiste anklicken.

## 19.2 Zusammenstellungselemente

### 19.2.1 Gemeinsame Eigenschaften von Zusammenstellungselementen

Zusammenstellungselemente besitzen eine Reihe von allgemeinen Eigenschaften die Sie am unteren Ende des *Elementeigenschaften* Reiters finden: Position und Größe, Rahmen, Hintergrund, Elementkennung und Darstellung (siehe *figure\_composer\_common\_1*).



Figure 19.7: Allgemeiner Elementeigenschaften Dialog

- 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.
- Die *Drehung* stellt die Drehung des Elements (in Grad) ein.
- Der  *Rahmen* zeigt oder versteckt den Rahmen um die Beschriftung. Klicken Sie auf die [**Farbe**] und

[**Dicke**] Knöpfe um die Eigenschaften anzupassen.

- Nutzen Sie das  *Hintergrund* Menü um eine Hintergrundfarbe einzustellen. Klicken Sie auf den [**Farbe...**] Knopf um einen Dialog aufzurufen wo Sie eine Farbe auswählen oder aus einer Voreinstellung auswählen können. Die Transparenz kann ebenfalls mit dem **Alpha** Feld angepasst werden.
- Verwenden Sie die *Elementkennung* um eine Beziehung zu anderen Elementen der Druckzusammenstellung herzustellen. Dies wird beim QGIS Server und anderen potentiellen Webclients benutzt. Sie können eine ID an ein Element vergeben (z.B. eine Karte und eine Beschriftung) und dann kann der Webclient Daten zum Einstellen einer Eigenschaft (z.B. Beschriftung) für das bestimmte Element senden. Der GetProjectSettings Befehl führt auf welche Elemente und welche IDs in einem Layout zur Verfügung stehen.
- *Darstellung* Modus hilft Ihnen festzulegen, ob und wie das Element dargestellt wird.

#### Bemerkung:

- Wenn Sie  *Farbauswahldialoge verwenden, die laufend aktualisieren* in den QGIS Allgemein Optionen aktiviert haben, wird der Farbknopf sich aktualisieren sobald Sie eine neue Farbe in den **Farbdialog** Fenstern ausgewählt haben. Wenn nicht dann müssen Sie den **Farbdialog** schließen.
- Das **ldataDefine** Datendefinierte Übersteuerung Icon neben einem Feld bedeutet dass Sie einem Feld Daten im Kartenelement zuweisen können oder dass Sie Ausdrücke verwenden können. Diese sind besonders hilfreich bei der Atlaserstellung (siehe *Datendefinierte Übersteuerung Knöpfe*).

## Darstellung

QGIS ermöglicht jetzt eine erweiterte Darstellung für Zusammenstellungselement wie Vektor- und Rasterlayer.

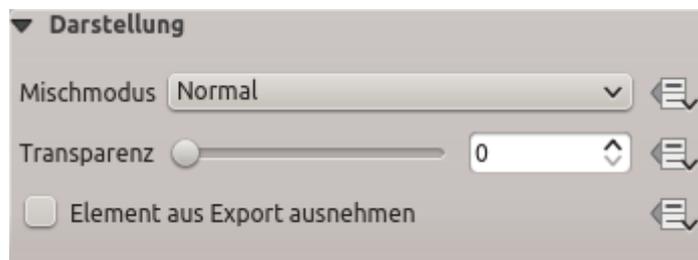


Figure 19.8: Darstellung

- *Mischmodus*: Sie können spezielle Darstellungseffekte mit diesen Tools, die Sie vorher vielleicht nur von Grafikprogrammen kannten, erzielen. Die Pixel Ihrer oben liegenden und darunterliegenden Elemente werden durch den unten beschriebenen Modus gemischt (siehe *Mischmodi* für Beschreibungen jeden Effekts).
- *Transparenz* : Sie können das unten liegende Element in der Zusammenstellung mit diesem Tool sichtbar machen. Verwenden Sie den Schieberegler um die Sichtbarkeit Ihres Elements an Ihre Bedürfnisse anzupassen. Sie können auch eine genaue Definition des Prozentsatzes der Sichtbarkeit im Menü neben dem Schieberegler machen.
- *Element aus Export ausnehmen*: Sie können sich entschließen ein Element in allen Exporten nicht sichtbar zu machen. Nach dem Aktivieren dieses Kontrollkästchens wird das Element nicht in PDF's, Drucken etc. enthalten sein

## Größe und Position

Jedes Element in der Zusammenstellung kann verschoben/in der Größe verändert werden um ein perfektes Layout zu erstellen. Bei beiden Operationen ist der erste Schritt das  *Eintrag wählen/verschieben* Werkzeug zu aktivieren und auf das Element zu klicken; Sie können es dann verschieben, indem Sie die linke Maustaste gedrückt halten.

Wenn Sie die Bewegungen auf die horizontale oder vertikale Achse einschränken wollen, halten Sie einfach die `Umschalt` Taste auf Ihrer Tastatur während Sie die Maus bewegen. Wenn Sie eine höhere Genauigkeit brauchen können Sie das ausgewählte Element mit den `Pfeiltasten` auf der Tastatur verschieben; wenn die Bewegung zu langsam ist können Sie dies mit Halten von `Umschalt` verbessern.

Ein ausgewähltes Element zeigt Quadrate an seinen Grenzen; das Verschieben mit der Maus ändert die Größe des Elements in der entsprechenden Richtung. Beim Ändern der Größe behält man mit dem Halten von `Umschalt` das Seitenverhältnis. Das Halten von `Alt` ändert die Größe von der Elementmitte aus.

Die richtige Position für ein Element kann erzielt werden wenn man es an Führungen ausrichtet oder schlaue Führungen benutzt. Führungen werden gesetzt wenn man in den Führungen klickt und verschiebt. Führungen werden durch Klicken in das Lineal, auf eine Ebene mit der Führung gehen und verschieben an einen neuen Platz verschoben. Um eine Führung zu entfernen ziehen Sie sie außerhalb der Seite. Wenn Sie das an Führungen ausrichten deaktivieren wollen halten Sie einfach `Strg` während Sie die Maus bewegen.

Sie können mehrere Element auf einmal mit dem  `Eintrag wählen/verschieben` Knopf wählen. Halten Sie einfach den `Umschalt` Knopf und klicken Sie auf alle Elemente, die Sie brauchen. Sie können bei dieser Gruppe dann die Größe verändern oder Sie wie ein einziges Element verschieben.

Wenn Sie einmal die richtige Position für ein Element gefunden haben können Sie es sichern indem Sie die Elemente in der Werkzengleiste verwenden oder die Box neben dem Element im *Elemente* Bedienfeld ticken. Gesicherte Elemente können auf der Seite **nicht** ausgewählt werden.

Gesicherte Elemente können entsichert werden indem man das Element im *Elemente* Bedienfeld auswählt und die Tickbox deaktiviert oder indem Sie die Icons in der Werkzengleiste verwenden.

Um ein Element zu deselektieren klicken Sie einfach darauf während Sie die `Umschalt` Taste halten.

Innerhalb des *Bearbeiten* Menüs können Sie Aktionen um alle Elemente auszuwählen, um eine Auswahl aufzuheben und um die aktuelle Auswahl zu invertieren finden.

## Ausrichtung

Anheben oder Absenkenfunktionalitäten für Elemente befinden sich innerhalb des  `Ausgewählte Elemente in den Vordergrund bringen` Pull-down-Menü. Suchen Sie ein Element auf der Druckzusammenstellungsseite und wählen sie die zutreffende Funktionalität um das ausgewählte Element verglichen mit anderen Elementen anzuheben oder abzusenken. Diese Reihenfolge wird im *Elemente* Bedienfeld gezeigt. Sie können ein Objekt auch anheben oder absenken im *Elemente* Bedienfeld indem Sie auf eine Objektbeschriftung klicken und diese in der Liste verschieben.

Es gibt mehrere Ausrichtungsoptionen im  `Alle gewählten Elemente linksbündig ausrichten` Pulldownmenü (siehe [table\\_composer\\_3](#)). Um eine Ausrichtungsoptionen zu verwenden suchen Sie zuerst einige Elemente aus und klicken Sie dann auf das zutreffende Ausrichtungsicon. Alle ausgewählten Elemente werden dann an Ihrem gemeinsamen Begrenzungsrahmen ausgerichtet.

## 19.2.2 Das Kartenelement

Klicken Sie auf den  `Neue Karte hinzufügen` Werkzeugleistenknopf in der Druckzusammenstellung um die QGIS Kartenansicht hinzuzufügen. Ziehen Sie jetzt ein Rechteck mit der linken Maustaste über die Zusammenstellungsansicht um die Karte hinzuzufügen. Um die aktuelle Karte anzuzeigen können Sie zwischen drei verschiedenen Modi im *Elementeigenschaften* Reiter wählen:

- **Rechteck** ist die Standardeinstellung. Es wird eine leeres Kästchen mit der Meldung 'Karte wird hier gedruckt' angezeigt.
- **Cache** zeichnet die Karte in der aktuellen Bildschirmauflösung. Wenn Sie in das Zusammenstellungsfenster hinein- oder hinauszoomen, wird die Karte nicht wieder gerendert aber das Bild wird skaliert.
- **Zeichnen** meint dass wenn Sie in das Zusammenstellungsfenster hineinzoomen oder nicht, die Karte wieder gerendert wird, aber aus Platzgründen nur bis zu einer maximalen Auflösung.

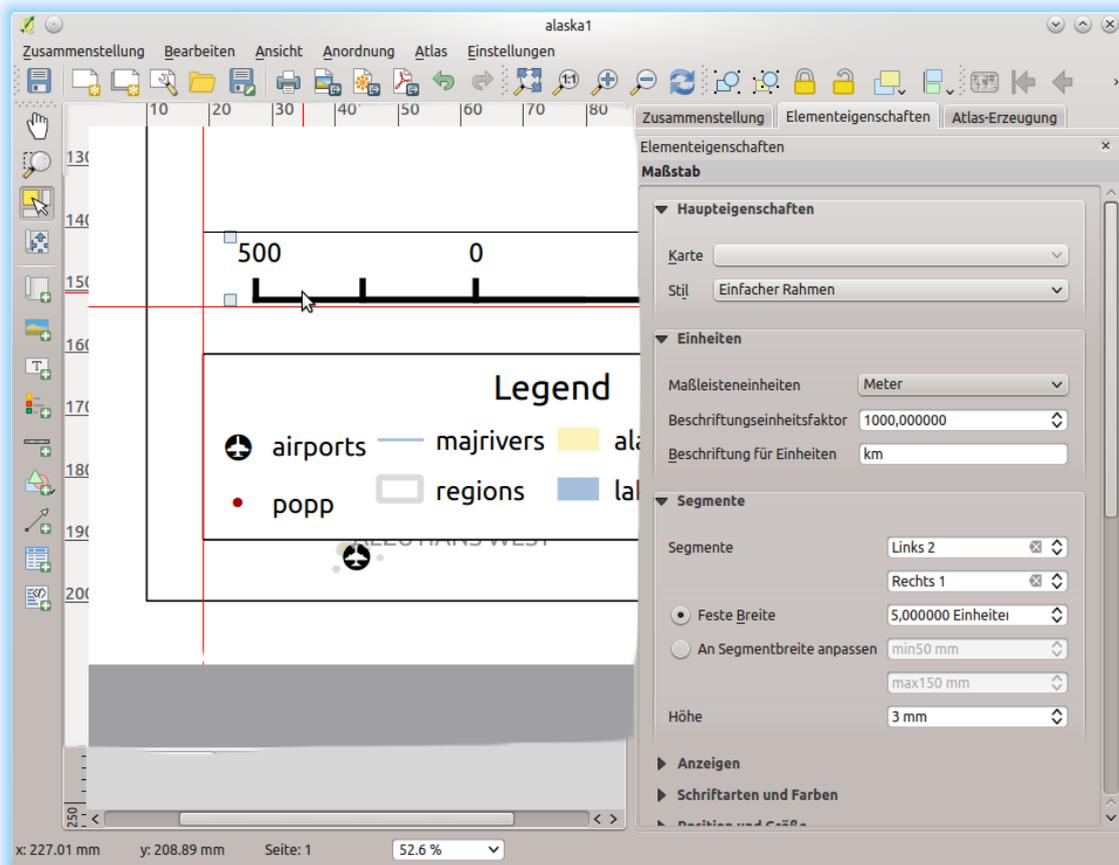


Figure 19.9: Ausrichtungshilfslinien in der Druckzusammenstellung

**Cache** ist der voreingestellte Vorschaumodus für neu hinzugefügte Druckzusammenstellungskarten.

Um Layer innerhalb des Kartenelements zu verschieben wählen sie das Kartenelement aus, klicken Sie das **ImActionMoveItemContent** Den Elementinhalt verschieben Icon und verschieben Sie die Layer innerhalb des Karteninhaltsrahmens mit der linken Maustaste. Nachdem Sie den richtigen Platz für das Element gefunden haben, können Sie die Elementposition innerhalb der Druckzusammenstellungsseite sichern. Wählen Sie das Kartenelement und verwenden Sie aus der Werkzeugleiste  Lock Selected Items oder das *Elemente* Bedienfeld. Einmal ausgewählt können Sie das *Elemente* Bedienfeld verwenden um individuelle Elemente zu entsichern.

Um Layer innerhalb der Kartenelemente zu verschieben, wählen Sie das Kartenelement, klicken Sie das  Elementinhalt verschieben Symbol und bewegen Sie den Layer innerhalb des Kartenrahmens mit der linken Maustaste.

## Haupteigenschaften

Der *Haupteigenschaften* Dialog des Karten *Elementeigenschaften* Reiters stellt die folgenden Funktionalitäten bereit (siehe [figure\\_composer\\_map\\_1](#)):



Figure 19.10: Elementeigenschaften Reiter

- Der **Vorschau** Bereich ermöglicht es Ihnen die Vorschau Modi 'Rechteck', 'Cache' und 'Zeichnen' wie oben beschrieben zu definieren. Wenn Sie die Ansicht im QGIS Kartenfenster verändern indem Sie Vektor- oder Rastereigenschaften verändern, können Sie die Druckzusammenstellung aktualisieren, indem

Sie das Kartenelement in der Druckzusammenstellung auswählen und den **[Vorschau aktualisieren]** Knopf klicken.

- Das Feld *Maßstab*  stellt einen Maßstab manuell ein.
- Das Feld *Kartendrehung*  ermöglicht es Ihnen die Kartenelementinhalte im Uhrzeigersinn in Grad zu drehen. Beachten Sie, dass ein korrekter Koordinatenrahmen nur beim Standardwert 0 hinzugefügt werden kann und dass eine einmal definierte `:guilabel:'Kartendrehung'` nicht mehr rückgängig gemacht werden kann.
- Mit  *Kartenelemente zeichnen* können Sie Beschriftungen zeigen, die in der Kartenanzeige im QGIS Hauptfenster platziert worden sind.
- Sie können sich dazu entschließen Layer, die in einem Kartenelement gezeigt werden zu sichern. Aktivieren Sie  *Layer des Kartenelements festhalten*. Nachdem dies aktiviert ist wird jeder Layer, der im QGIS Hauptfenster angezeigt oder versteckt wird, nicht erscheinen oder versteckt sein im Kartenelement der Zusammenstellung. Stil und Beschriftung eines gesicherten Layers werden immer noch gemäß dem QGIS Hauptfenster aktualisiert. Sie können dies verhindern, indem Sie *Layerstile für Kartenelemente sperren* nutzen.
- Der  Knopf ermöglicht es Ihnen schnell alle Voreinstellungen, die Sie in QGIS vorbereitet haben, hinzuzufügen. Wenn Sie auf den  Knopf drücken werden Sie die Liste aller Voreinstellungen sehen: wählen Sie einfach die Voreinstellung aus, die sie darstellen wollen. Die Kartenansicht wird automatisch die voreingestellten Layer sichern indem  *Layer des Kartenelements festhalten* aktiviert wird: wenn sie die Voreinstellung abwählen wollen, deaktivieren Sie die  und drücken Sie auf den  Knopf. Siehe *Layerfenster* um herauszufinden wie man Voreinstellungen erstellt.

Gesperrte Layer können auch *datendefiniert* `<data_defined>` sein, nutzen Sie hierfür das `\dataDefined\ Symbol` neben den Optionen. Wenn es verwendet wird, überschreibt dies die gesetzte Auswahl in der *Drop-down-Liste*. Sie müssen eine Liste von Layern mit dem `'|'` Symbol trennen. Das folgende Beispiel sperrt die Kartenelemente, um nur *layer 1* und *layer 2* zu nutzen:

```
concat ('layer 1', '|', 'layer 2')
```

## Ausdehnung

Der *Ausdehnung* Dialog der Karten Elementeigenschaften stellt die folgenden Funktionalitäten bereit (siehe *figure\_composer\_map\_2*):



Figure 19.11: Kartenausdehnung Dialog

- Der **Kartenausdehnung** Bereich ermöglicht es Ihnen die Kartenausdehnung anhand von X und Y min/max Werten anzugeben indem Sie den **[Anzeigegrenzen übernehmen]** Knopf klicken. Dieser Knopf setzt die Kartenausdehnung der Zusammenstellungskarte auf die Ausmaße der aktuellen Kartenansicht in der QGIS

Hauptansicht. Der Knopf **[Ausmaße in der Karte anzeigen]** macht genau das Gegenteil, es aktualisiert die Ausmaße der Kartenansicht in der QGIS Anwendung auf die Ausdehnung der Zusammenstellungskarte.

Wenn Sie die Ansicht in der QGIS Kartenanzeige ändern indem Sie Vektorlayer- oder Rasterlayereigenschaften ändern können Sie die Druckzusammenstellungsansicht aktualisieren indem Sie das Kartenelement in der Druckzusammenstellung auswählen und den **[Vorschau aktualisieren]** Knopf im *Elementeigenschaften* Reiter der Karte klicken (siehe [figure\\_composer\\_map\\_1](#)).

## Gitter

Der *Gitter anzeigen* Dialog des Karten *Elementeigenschaften* Reiters bietet die Möglichkeit dem Kartenelement mehrere Gitter hinzuzufügen.

- Mit dem Plus- und Minusknopf könne Sie ein ausgewähltes Gitter hinzufügen oder auswählen.
- Mit den Hoch- und Runterknöpfen können Sie ein Gitter aus der Liste verschieben und die Zeichenpriorität festlegen.

Wenn Sie auf das hinzugefügte Gitter doppelklicken können Sie ihm einen anderen Namen geben.

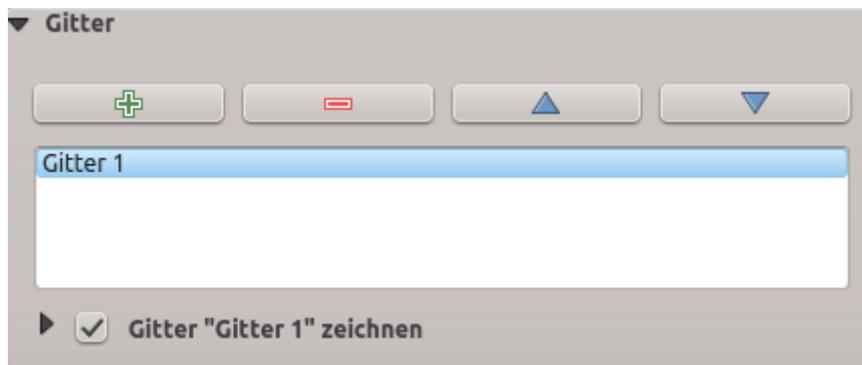


Figure 19.12: Kartengitterdialog

Nachdem Sie ein Gitter hinzugefügt haben können Sie das Kontrollkästchen  *Gitter zeichnen* aktivieren um das Kartenelement mit einem Gitter zu überlagern. Rollen Sie diese Option aus um zu einer großen Menge von Konfigurationsoptionen zu gelangen, siehe [Figure\\_composer\\_map\\_4](#).

Als Gittertyp können Sie festlegen ‘Solid’, ‘Cross’, ‘Markers’ oder ‘Nur Rahmen und Bemerkungen’. ‘Nur Rahmen und Bemerkungen’ ist besonders nützlich, wenn Sie mit gedrehten Karten oder reprojizierten Gittern arbeiten. In der *divisions* Abteilung des Gitterrahmendialogs gibt es wie unten erwähnt eine entsprechende Einstellung. Symbologie des Gitters und sein Darstellungsmodus können gewählt werden. Darüberhinaus können Sie ein Intervall in X und Y Richtung definieren, einen X- und Y-Versatz und die Breite die für den Kreuz- oder Liniengittertyp verwendet wird.

- Es gibt verschiedene Optionen um den Rahmen der die Karte hält zu gestalten. Folgende Optionen sind erhältlich: Kein Rahmen, Zebra, Markierungen innen, Markierungen außen, Innere und äußere Markierungen und Liniengrenze.
- Mit der ‘Breitengrad/Nur Y’ und ‘Längengrad/Nur X’ Einstellung in der *divions* Abteilung haben Sie die Möglichkeit eine Mischung von Breitengrad/y und Längengrad/x Koordinaten zu verhindern, wenn Sie mit gedrehten Karten oder reprojizierten Gittern arbeiten.
- Der erweiterte Darstellungsmodus steht auch für Gitter zur Verfügung.
- Das  *Koordinaten zeichnen* Kontrollkästchen ermöglicht es Ihnen dem Kartenrahmen Koordinaten hinzuzufügen. Sie können das numerische Beschriftungsformat, den Optionsbereich von dezimal bis Grad, Minuten und Sekunden, mit oder ohne Suffix, ausgerichtet oder nicht und einen benutzerdefinierten Ausdrucksdialog. Sie können auswählen, welche Anmerkungen angezeigt werden sollen. Die Optionen sind: zeige alle, nur den Breitengrad, nur den Längengrad oder ausgeblendet (keine). Dies ist nützlich,



Figure 19.13: Gitter zeichnen Dialog



Figure 19.14: Gitterrahmendialog

wenn die Karte gedreht wird. Die Beschriftung kann innerhalb oder außerhalb des Kartenrahmens gezogen werden. Die Beschriftungsrichtung kann als horizontal, vertikal, horizontal und vertikal oder Grenzrichtung für jede Grenze individuell definiert werden. Schließlich können Sie die Beschriftungsschriftart, die Beschriftungsfarbe, den Beschriftungsabstand vom Kartenrahmen und die Präzision, mit der der Rahmen gezeichnet wird, einstellen.



Figure 19.15: Gitter-Koordinaten-Zeichnen-Dialog

## Übersichten

Der *Übersichten* Dialog des *Elementeigenschaften* Reiters stellt die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung:

Sie können sich entschließen eine Übersichtskarte zu erstellen welche die Ausmaße anderer Karten, die in der Zusammenstellung zur Verfügung stehen, zeigen. Als erstes müssen Sie die Karte(n) erstellen, die sie in die Übersichtskarte einfügen wollen und die Karte die Sie wollen, um sie als Übersichtskarte zu nutzen, genau wie eine normale Karte.

Öffnen Sie *Übersichten* Optionen und drücken Sie den grünen Plusknopf um eine Übersicht hinzuzufügen. Zunächst wird diese Übersicht 'Übersicht 1' genannt (siehe [Figure\\_composer\\_map\\_7](#)). Sie können den Namen verändern wenn Sie auf das Übersichtelement in der Liste genannt 'Überblick 1' doppelklicken und ihm einen anderen Namen geben.

- Mit dem Plus- und Minusknopf können Sie Übersichten hinzufügen oder entfernen.

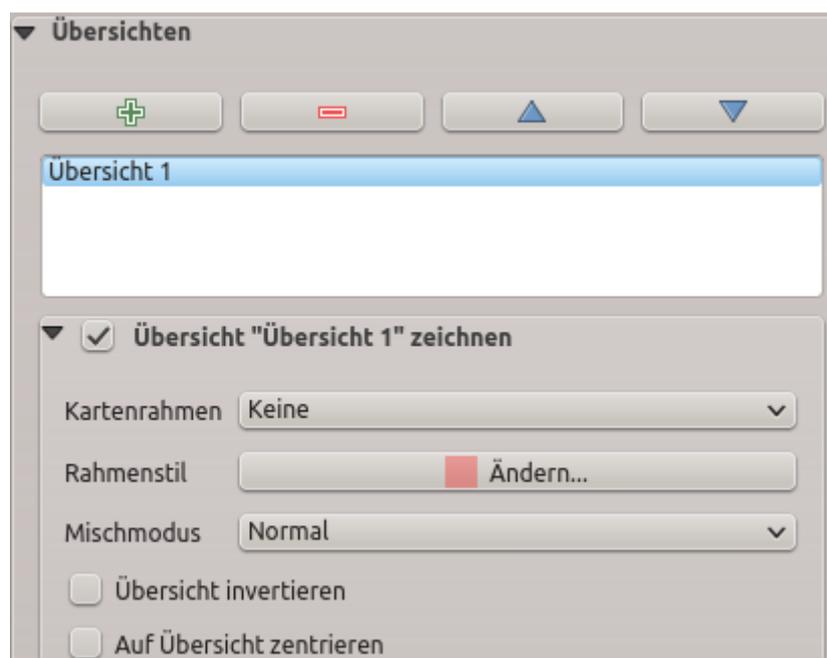


Figure 19.16: Kartenübersichtendialog

- Mit dem Rauf- und Runterknopf können Sie eine Übersicht in der Liste verschieben und die Zeichenpriorität setzen.

Wenn Sie da Übersichtselement in der Liste auswählen können Sie es anpassen.

- :guilabel: "Übersicht '<name\_übersicht>'" muss aktiviert sein um die Ausmaße des gewählten Kartenrahmens zu zeichnen.
- Die *Übersichtsrahmen* Auswahlliste verweist auf das Kartenelement, dessen Ausmaße auf das aktuelle Kartenelement gezeichnet werden.
- Der *Rahmenstil* ermöglicht es Ihnen die Übersichtsrahmenfarbe zu ändern.
- Der *Mischmodus* ermöglicht verschiedene Transparenzmischmodi einzustellen.
- *Übersicht invertieren* erstellt eine Maske um die Ausmaße wenn es aktiviert ist: die referenzierte Kartenausmaße werden deutlich angezeigt, währenddessen alles andere mit einer Rahmenkarte ausgeblendet wird.
- *Auf Übersicht zentrieren* setzt die Ausmaße des Übersichtsrahmens in die Mitte der Übersichtskarte. Sie können nur eine Übersicht zum Zentrieren aktivieren wenn Sie mehrere Übersichten hinzugefügt haben.

### 19.2.3 Das Beschriftungselement

Um eine Beschriftung hinzuzufügen klicken Sie das  *Neue Beschriftung hinzufügen* Icon, platzieren Sie das Element mit der linken Maustaste auf der Druckzusammenstellungsansicht und positionieren und passen Sie sein Aussehen im Beschriftung *Elementeigenschaften* Reiter an.

Der *Elementeigenschaften* Reiter eines Beschriftungselements stellt die folgenden Funktionalitäten für das Beschriftungselement zur Verfügung (siehe [Figure\\_composer\\_label](#)):

#### Haupteigenschaften

- Im Haupteigenschaften Dialog wird der Text (HTML oder nicht) oder der Ausdruck, der benötigt wird um die Beschriftung auszufüllen, zur Zusammenstellungsansicht hinzugefügt.

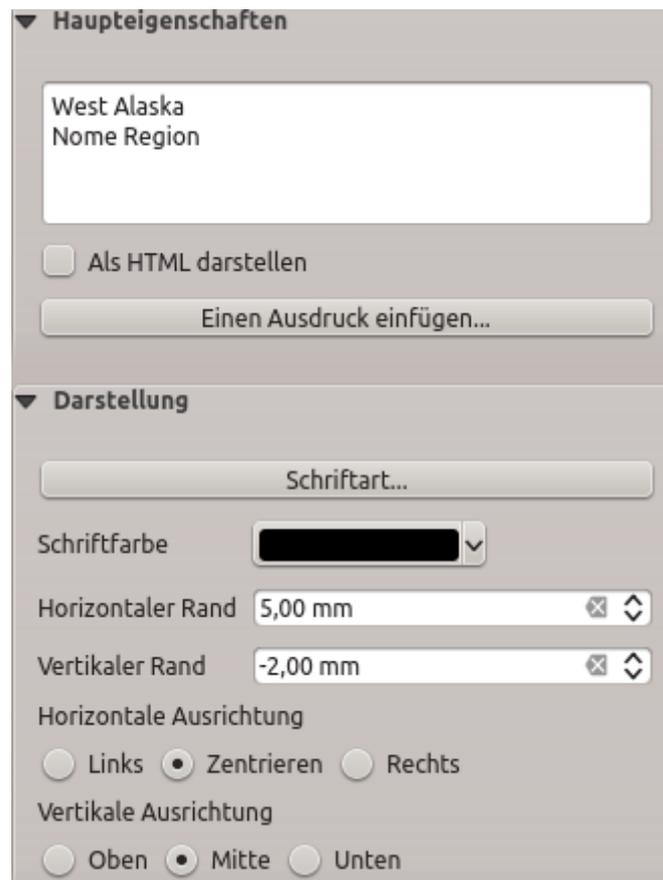


Figure 19.17: Beschriftungselementeigenschaften Dialog 

- Beschriftungen können als HTML-Code interpretiert werden: aktivieren Sie  *Als HTML darstellen*. Sie können jetzt eine URL, ein klickbares Bild, das zu einer Webseite führt oder etwas komplexeres eingeben.
- Sie können auch einen Ausdruck eingeben. Klicken Sie auf **[Einen Ausdruck einfügen]** um einen neuen Dialog zu öffnen. Erstellen Sie einen Ausdruck, indem Sie auf die auf der linken Seite zur Verfügung stehenden Funktionen klicken. Zwei spezielle Kategorien können nützlich sein, insbesondere im Zusammenhang mit der Atlasfunktionalität: Geometriefunktionen und Datensatzfunktionen. Unten wird eine Vorschau des Ausdrucks gezeigt.

## Darstellung

- Definieren Sie *Schrift* indem Sie auf den **\*\*[Schriftart ...]** Knopf klicken oder eine *Schriftfarbe* indem Sie eine Farbe mit Hilfe des Farbauswahlwerkzeuges auswählen.
- Sie können verschiedene horizontale und vertikale Ränder in mm angeben. Dies ist der Rand vom Rand des Zusammenstellung Items. Die Beschriftung kann beispielsweise außerhalb der Grenzen positioniert, um die der Beschriftung mit anderen Gegenständen auszurichten. In diesem Fall müssen Sie negative Werte für den Rand zu verwenden.
- Nutzen Sie *Ausrichtung* um die Beschriftung anders zu positionieren. Beachten Sie, dass, wenn Sie *Horizontal ausrichten* nutzen in der  *Center* Position, das  *Horizontal margin* deaktiviert ist.

## 19.2.4 Das Legendenelement

Um ein Kartenelement hinzuzufügen, klicken Sie das  *Neue Legende hinzufügen* Icon, platzieren Sie das Element mit der linken Maustaste auf der Druckzusammenstellungsansicht und positionieren und passen Sie das Aussehen der Legende im *Elementeigenschaften* Reiter.

Die *Elementeigenschaften* eines Legendenelement-Reiters stellen die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung (siehe [figure\\_composer\\_legend\\_1](#)):

### Haupteigenschaften

Der *Haupteigenschaften* Dialog des Legenden *Elementeigenschaften* Reiters stellt die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung (siehe [figure\\_composer\\_legend\\_2](#)):

In den Haupteigenschaften können Sie:

- Den Titel der Legende.
- Die Titelausrichtung auf Links, Zentriert oder Rechts setzen.
- Sie können in der Liste auswählen auf welches *Karte* Element sich die aktuelle Legende bezieht.
- Sie können den Text des Legendentitels an einem vorgegebenen Zeichen umbrechen.

### Legendenelemente

Der **:guilable: 'Legendenelemente'** Dialog des Legenden *Elementeigenschaften* Reiters stellt die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung (siehe [figure\\_composer\\_legend\\_3](#)):

- Die Legende wird automatisch geupdatet wenn  *Automatisch aktualisieren* aktiviert ist. Wenn *Automatisch aktualisieren* deaktiviert ist gibt dieses mehr Kontrolle über die Legendenelemente. Die Icons unter den Legendenelementenliste werden aktiviert.
- Das Legendenelementfenster führt alle Legendenelement auf und Sie können die Elementreihenfolge ändern, Layer gruppieren und Elemente in der Liste wiederherstellen, Namen bearbeiten und einen Filter hinzufügen.

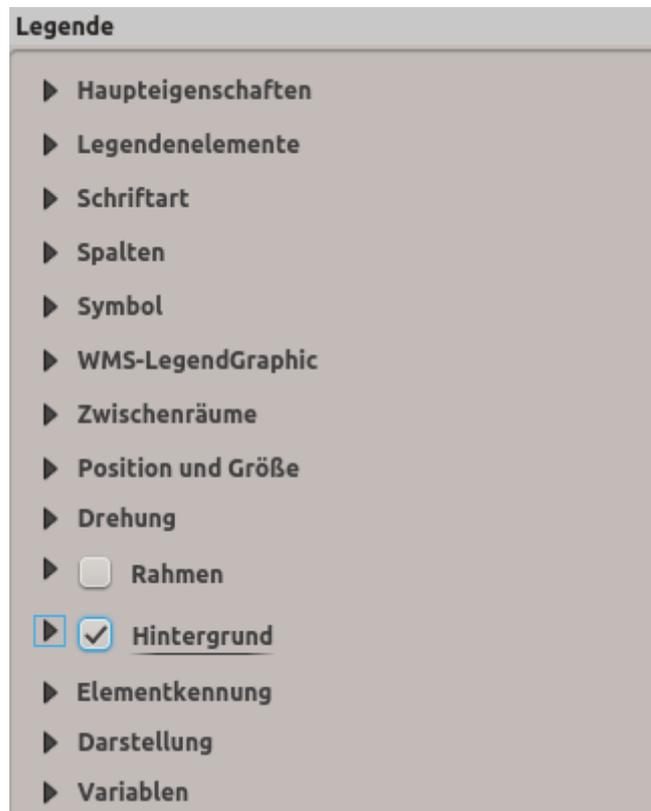


Figure 19.18: Legendenelementeigenschaften Reiter



Figure 19.19: Legenden Haupteigenschaften Dialog

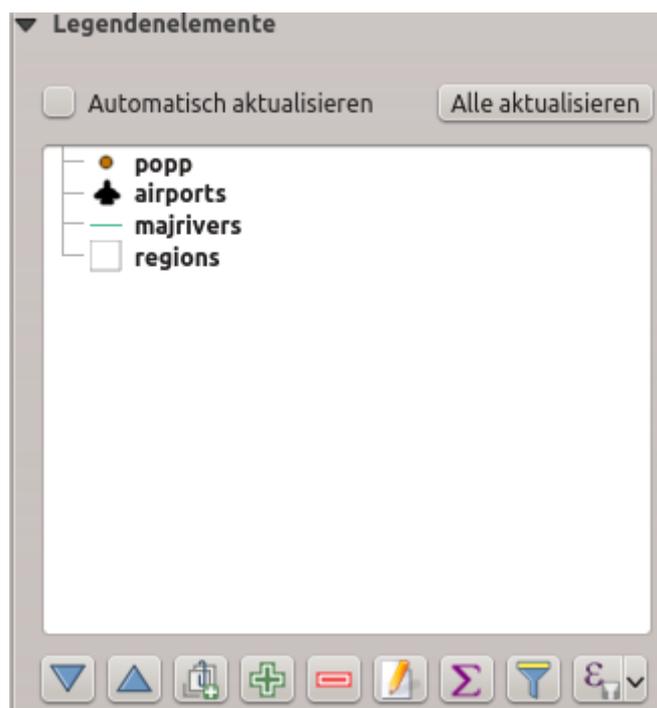


Figure 19.20: Legendenelemente Dialog

- Die Elementreihenfolge kann verändert werden mit **[Hoch]** und **[Runter]** Knöpfen oder mit der ‘Drag-und-Drop’ Funktionalität. Bei WMS Legendengrafiken kann die Reihenfolge nicht verändert werden.
- Verwenden Sie den **[Gruppe hinzufügen]** Knopf um einen Legendengruppe hinzuzufügen.
- Verwenden Sie den **[plus]** und **[minus]** Knopf um Layer hinzuzufügen oder zu entfernen.
- Der **[Bearbeiten]** Knopf wird verwendet um den Layer, Gruppen- oder Titelnamen zu bearbeiten, zuerst müssen Sie das Legendenelement auswählen.
- Der **[Sigma]** Knopf fügt eine Objektanzahl für jeden Vektorlayer hinzu.
- Verwenden Sie den **[Legende nach Karteninhalt filtern]** Knopf um die Legende nach dem Karteninhalt zu filtern, nur die in der Karte sichtbaren Element werden in der Legende aufgeführt.

Nachdem Sie den Stil im QGIS Hauptfenster geändert haben, können Sie auf **[Alle aktualisieren]** klicken um die Änderungen im Legendenelement der Druckzusammenstellung anzupassen.

### Schriftarten, Spalten, Symbol

Die *Schriftarten*, *Spalten* und *Symbol* Dialoge des Legendens *Elementeigenschaften* Reiters stellen die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung (siehe [figure\\_composer\\_legend\\_4](#)):

- 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.
- Sie können die Beschriftungen mit einer **Farbe** versehen indem Sie die erweiterte Farbauswahl verwenden, die ausgewählte Farbe jedoch wird an alle Schriftelemente in der Legende vergeben...
- Legendenelemente können in mehrere Spalten angeordnet werden. Setzen Sie die Anzahl von Spalten im *Anzahl*  Feld.
  - *Gleiche Spaltenbreite* stellt ein, wie Legendenspalten angepasst werden sollen.
  - Die  *Layer aufteilen* Option ermöglicht es eine kategorisierte oder abgestufte Layerlegende in Spalten aufzuteilen.



Figure 19.21: Legenden Schriftart, Spalten, Symbol und Dialoge

- Sie können die Breite und Höhe des Legendensymbols, die Farbe und eine Dicke im Falle von Rasterlayer-symbolen, ändern.

## WMS-LegendGraphic und Zwischenräume

Die Dialoge *WMS-LegendGraphic* und *Zwischenräume* Dialoge der Legenden *Elementeigenschaften* Reiters stellen die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung (siehe [figure\\_composer\\_legend\\_5](#)):



Figure 19.22: WMS-LegendGraphic und Zwischenräume Dialoge

Wenn Sie einen WMS Layer hinzugefügt haben und Sie fügen ein Legendenzusammenstellungselement ein wird ein Request an den WMS Server gesendet um eine WMS Legende zur Verfügung zu stellen. Diese Legende wird nur angezeigt wenn der WMS Server die GetLegendGraphic Capability übermittelt. Der WMS Legendeninhalte wird als Rasterbild zur Verfügung gestellt.

*WMS LegendGraphic* wird verwendet um die *Legendenbreite* und die *Legendenhöhe* des WMS Legendensymbolbildes anzupassen.

Die Zwischenräume um Titel, Gruppe, Untergruppe, Symbol, Iconbeschriftung, Rahmenabstand oder Spaltenabstand können über diesen Dialog angepasst werden.

### 19.2.5 Das Maßstabselement

Um einen Maßstab hinzuzufügen klicken Sie das  *Neuen Maßstab hinzufügen* Icon, platzieren Sie das Element mit der linken Maustaste auf der Druckzusammenstellungsansicht und positionieren und passen Sie das Aussehen im Maßstab *Elementeigenschaften* Reiter an.

Die *Elementeigenschaften* eines Maßstabselementes bieten die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_scalebar\\_1](#)):

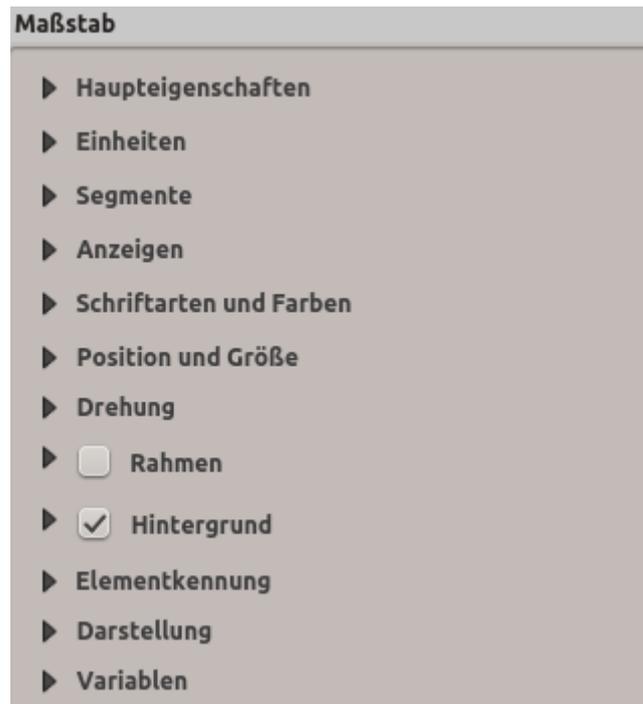


Figure 19.23: Maßstab Elementeigenschaften Reiter 

## Haupteigenschaften

Der *Haupteigenschaften* Dialog des Maßstab *Elementeigenschaften* Reiters stellte die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung (siehe [figure\\_composer\\_scalebar\\_2](#)):



Figure 19.24: Maßstab Haupteigenschaften Dialog 

- Wählen Sie zuerst die Karte aus, an der der Maßstab befestigt werden soll.
- Wählen Sie dann den Stil des Maßstabs. Sechs Stile stehen zur Verfügung:
  - **Einfacher Rahmen** und **Doppelter Rahmen** Stile, die eine oder zwei Linien von Rahmen mit abwechselnden Farben enthalten.
  - **Mittige**, **Oben** oder **Unten** Linieneinteilung.
  - **Numerisch**, wobei das Maßstabsverhältnis gedruckt wird (z.B. 1:50000).

## Einheiten und Segmente

Der *Einheiten* und *Segmente* Dialog des Maßstab *Elementeigenschaften* Reiters stellen die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung (siehe [figure\\_composer\\_scalebar\\_3](#)):

In diesen beiden Dialogen können Sie einstellen, wie der Maßstab dargestellt wird.

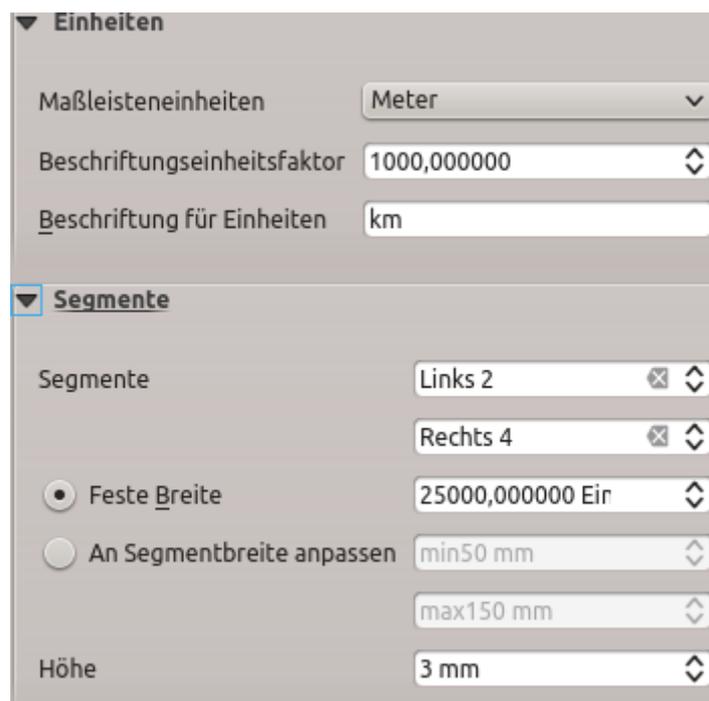


Figure 19.25: Maßstab Einheiten und Segmente Dialoge 🐧

- Wählen Sie die Einheiten, die Sie benutzen wollen mit *Maßstabseinheiten*. Es gibt vier Möglichkeiten: **Karteneinheiten** ist die automatische Einheitenwahl; **Meter**, **Fuß** oder **Seemeilen** erzwingen Einheitsumwandlungen.
- Gibt :guilabel:Maßstabsleisteneinheiten je beschrifteter Einheit an. Z. B. wenn der Maßstabsleiste auf "Meter" gestellt ist, ergibt ein Faktor 1000 Maßstabsleistenbeschriftungen in Kilometern.
- Das *Beschriftungen für Einheiten* Feld gibt den benutzten Text an, z. .B. "m" oder "km". Dies sollte zum obigen Faktor passen.
- Sie können definieren wie viele *Segmente* links und rechts vom Maßstab gezeichnet werden.
- Sie können einstellen, wie lang jedes Segment sein soll (*Feste Breite*) oder schränken den Maßstab in mm mit der *Segmentbreite anpassen* Option an. Im letzten Fall, wird jedes Mal, wenn der Kartenmaßstab sich ändert, die Maßstabsleiste aktualisiert (und seine Beschriftungen).
- *Höhe* wird benutzt, um die Höhe der Leiste einzustellen.

## Anzeigen

Der *Anzeigen* Dialog des Maßstab *Elementeigenschaften* Reiters bietet die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_scalebar\\_4](#)):

Sie können festlegen wie der Maßstab in seinem Rahmen dargestellt wird.

- *Rahmenrand*: Zwischenraum zwischen Text- und Rahmengrenzen
- *Beschriftungsrand*: Zwischenraum zwischen Text und Maßstabdarstellung
- *Linienbreite*: Linienbreite der Maßstabsdarstellung
- *Verbindungsstil*: Ecken am Ende des Maßstabs im Stil Rund, Abgerundet oder Eckig (nur für die Maßstabsstile Einfacher Rahmen & Doppelter Rahmen)
- *Endenstil*: Das Ende aller Linien im Stil Quadratisch, Rund Flach (nur erhältlich für die Maßstabsstile Linieneinteilung Oben, Unten und Mittig)



Figure 19.26: Maßstab Anzeigen 

- *Ausrichtung*: Setzt Text auf auf die linke, mittlere oder rechte Seite des Rahmens (funktioniert nur für den Maßstabsstil Numerisch)

## Schriftarten und Farben

Der *Schriftarten und Farben* Dialog des Maßstab *Elementeigenschaften* Reiters bieten die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_scalebar\\_5](#)):

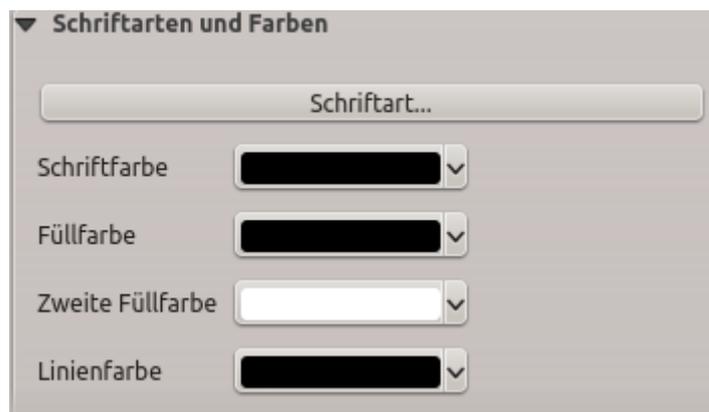


Figure 19.27: Maßstab Schriftarten und Farben Dialog 

Sie können die Schriftarten und Farben, die für den Maßstab verwendet werden definieren.

- Verwenden Sie den [**Schriftart ...**] Knopf um die Schriftart der Maßstabsleiste festzulegen.
- *Schriftfarbe*: setzen Sie die Schriftfarbe
- *Füllfarbe*: setzen Sie die erste Füllfarbe
- *Zweite Füllfarbe*: setzen Sie die zweite Füllfarbe
- *Strichfarbe*: legen Sie die Farbe der Linien des Maßstabs fest

Füllfarben werden nur für Maßstabsstile Einfacher Rahmen und Doppelter Rahmen verwendet. Um eine Farbe auszuwählen können Sie die Listenoption mit Hilfe des Drop-down-Pfeiles zum Öffnen einer einfachen Farbauswahloption oder der erweiterten Farbauswahloption verwenden, die gestartet wird wenn Sie in die farbige Box im Dialog klicken.

## 19.2.6 Das Attributtabellelement

Es ist möglich Teile einer Vektorattributtabelle der Druckzusammenstellungsansicht hinzuzufügen: Klicken Sie das  Icon, platzieren Sie das Element mit der linken Maustaste auf der Druckzusammenstellungsansicht und passen Sie die Größe an. Im *Elementeigenschaften* Reiter können Sie das Aussehen besser anpassen.

Die *Elementeigenschaften* eines Attributtabellelement Reiters bieten die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_table\\_1](#)):

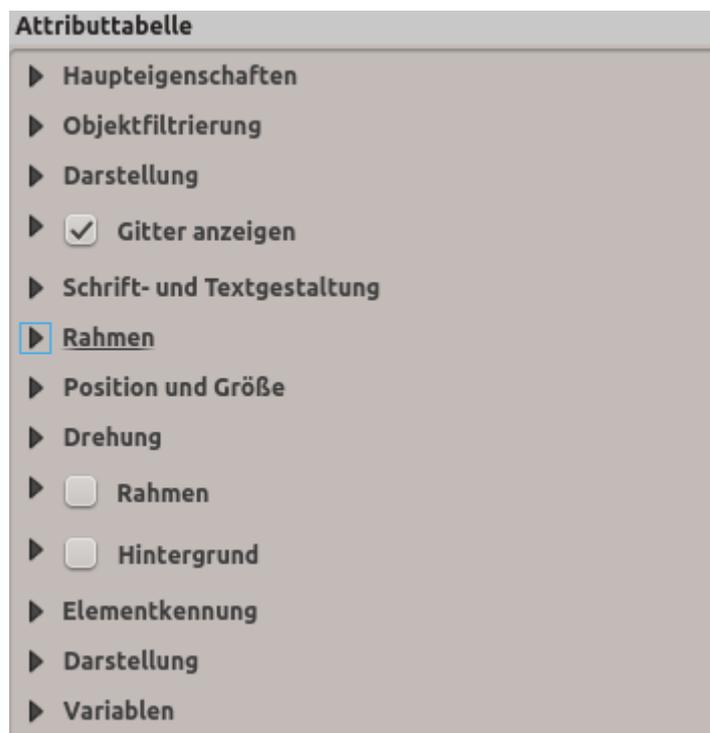


Figure 19.28: Attributtabellelementeigenschaften Reiter 

### Haupteigenschaften

Der *Haupteigenschaften* Dialog des Attributtabelle *Elementeigenschaften* Reiters bietet die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_table\\_2](#)):

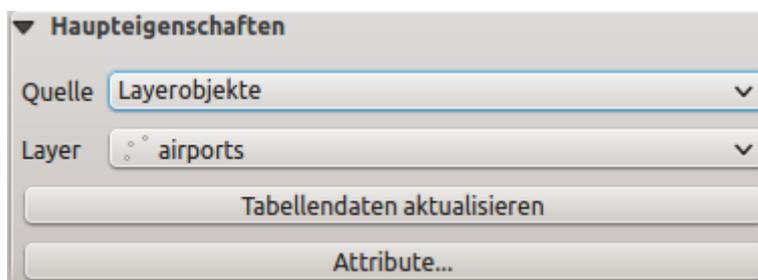


Figure 19.29: Attributtabelle Haupt-eigenschaften Dialog 

- Unter *Quelle* können Sie normalerweise nur ‘Layerobjekte’ auswählen
- Mit *Layer* können Sie aus Vektorlayern, die ins Projekt geladen sind, auswählen.

- Falls Sie die  *Generiere einen Atlas* Option in dem Reiter *Atlas Generierung* aktiviert haben, gibt es zwei zusätzliche *Quelle*-n Möglichkeiten: ‘Aktuelle Atlas Funktion’ (siehe [figure\\_composer\\_table\\_2b](#)) und ‘Relation children’ (siehe [figure\\_composer\\_table\\_2c](#)). Wenn Sie ‘Aktuelle Atlas Funktion’ wählen haben Sie keine Möglichkeit einen Layer auszuwählen und die Tabellen Elemente zeigen nur eine Reihe mit den Attributen des aktuellen Layers des Atlas Abdeckungslayers. Wählen Sie ‘Relation Children’, öffnet sich die Option mit den relativen Namen. Die ‘relation Children’ Option kann nur genutzt werden, wenn eine Relation eingestellt wurde bei der eine Beziehung zwischen dem Atlas Abdeckungslayer als parent und der Tabelle mit den children Reihen des Atlas Abdeckungslayers hergestellt wird (für weitere Informationen über die Atlas Generation, siehe [Einen Atlas erzeugen](#)).
- Der Knopf [Tabellendaten aktualisieren] kann dazu verwendet werden die Tabelle zu aktualisieren wenn der tatsächliche Inhalt der Tabelle sich geändert hat.

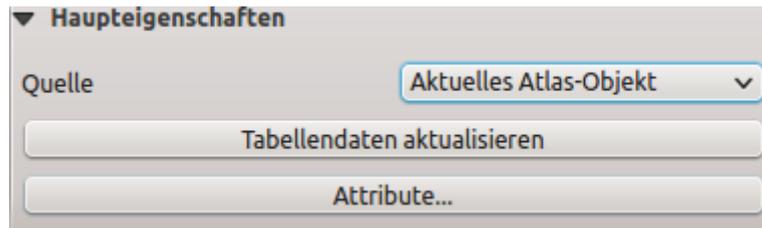


Figure 19.30: Attributtabellen Haupteigenschaften für ‘Aktuelle Atlas Objekte’ 

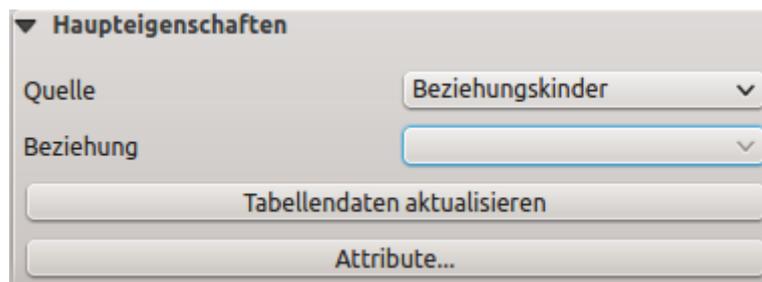


Figure 19.31: Attributtabellen Haupteigenschaften für ‘Relation children’ 

- Der Knopf [Attribute ...] startet das *Attribute wählen* Menü, siehe [figure\\_composer\\_table\\_3](#), das dazu verwendet werden kann den sichtbaren Inhalt der Tabelle zu ändern. Nachdem die Änderungen vorgenommen wurden benutzen Sie den [OK] Knopf um die Änderungen auf die Tabelle anzuwenden. Der obere Teil des Fensters zeigt die Liste der darzustellenden Attribute und der untere Teil hilft dabei die Daten zu sortieren.

Im *Spalten* Abschnitt können Sie:

- Ein Attribut entfernen, wählen Sie einfach eine Attributreihe indem Sie irgendwo in der Reihe klicken aus und drücken Sie den Minusknopf um das ausgewählte Atribut zu entfernen.
- Zum Hinzufügen eines Attributs verwenden Sie den Plusknopf. Am Ende erscheint eine neue leere Reihe und Sie können eine leere Zelle aus der Spalte *Attribut* auswählen. Sie können ein Feldattribut aus der Liste auswählen oder Sie können anhand eines regulären Ausdrucks (  button) ein neues Attribut erstellen. Natürlich können Sie alle bereits vorhandenen Attribut mit Hilfe eines regulären Ausdrucks ändern.
- Benutzen Sie die Auf- und Ab-Pfeile um die Reihenfolge der Attribute in der Tabelle zu ändern.
- Wählen Sie eine Zelle in der Kopfzeile aus um den Kopf zu ändern, tippen Sie einfach einen neuen Namen ein.
- eine genaue Ausrichtung (vertikale und horizontale Ausrichtungsoptionen mischen) für jede Spalte.
- Wählen Sie eine Zelle in der Breitespalte und Sie können von Automatisch zu einer Breite in mm wechseln, geben Sie einfach eine Nummer ein. Wenn Sie zurück zu automatisch wechseln wollen, verwenden Sie das Kreuz.

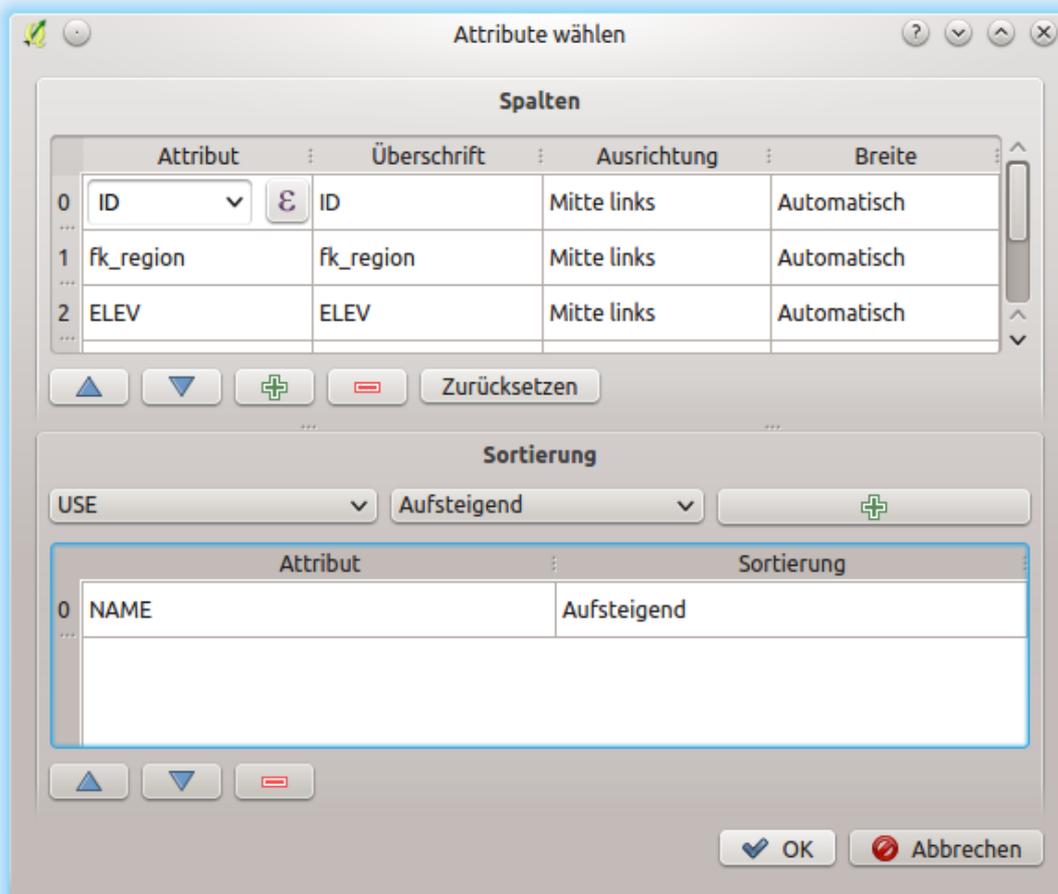


Figure 19.32: Attributtabelle Attribute wählen Dialog

- Die **[Reset]** Schaltfläche kann immer verwendet werden um die originalen Einstellungen wiederherzustellen.

Im *Sortierung* Abschnitt können Sie:

- Ein Attribut, mit dem die Tabelle sortiert werden soll, hinzufügen. Wählen Sie ein Attribut aus und legen Sie die Sortierreihenfolge auf ‘Aufsteigend’ oder Absteigend’ fest und drücken Sie den Plusknopf. Es wird eine neue Linie der Sortierreihenfolgenliste hinzugefügt.
- wählen Sie eine Reihe in der Liste und verwenden Sie die Auf- und Abknöpfe um den Sortierprioritätslevel auf Attributniveau zu ändern. Eine Zelle in der Sortierung auswählen hilft Ihnen die Sortierung der Attributtabelle zu ändern.
- verwenden Sie den Minusknopf um ein Attribut von der Sortierreihenfolgenliste zu entfernen

## Objektfiltrierung

Der *Objektfiltrierung* Dialog des Attributtabelle *Elementeigenschaften* Reiters bietet die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_table\\_4](#)):

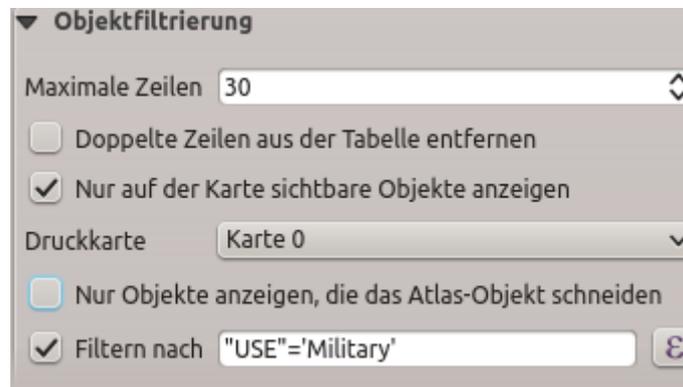


Figure 19.33: Attributtabelle Objektfiltrierung Dialog 🐧

Sie können:

- Die *Maximalen Zeilen* , die dargestellt werden sollen, definieren.
- *Doppelte Zeilen aus der Tabelle entfernen* aktivieren um nur eindeutige Datensätze zu zeigen.
- Aktivieren Sie  *Nur auf der Karte sichtbare Objekte zeigen* und wählen Sie die entsprechende *Druckkarte* aus um die nur die Attribute von in der ausgewählten Karte sichtbaren Objekten anzuzeigen.
- Das Aktivieren des  *Nur Objekte zeigen, die das Atlasobjekt schneiden* ist nur möglich wenn  *Einen Atlas erzeugen* aktiviert ist. Wenn es aktiviert ist zeigt es eine Tabelle nur mit den Objekten, die auf der Karte der bestimmten Seite des Atlas gezeigt werden.
- Aktivieren Sie  *Filtern nach* und schaffen Sie einen Filter indem Sie eine Eingabezeile eingeben oder einen regulären Ausdruck über den gegebenen Ausdrucksknopf einfügen. Einige Beispiele von Filteranweisungen, die Sie verwenden können wenn Sie den airports Layer aus dem Beispieldatensatz geladen haben
  - ELEV > 500
  - NAME = ' ANIAK'
  - NAME NOT LIKE ' AN%'
  - regexp\_match( attribute( \$currentfeature, 'USE' ) , '[i]')

Der letzte reguläre Ausdruck wird nur die Flughäfen einfügen die einen Buchstaben ‘i’ in der Attributspalte ‘USE’ haben.

## Darstellung

Der *Darstellung* Dialog des Attributtabelle *Elementeigenschaften* Reiters bietet die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_table\\_5](#)):

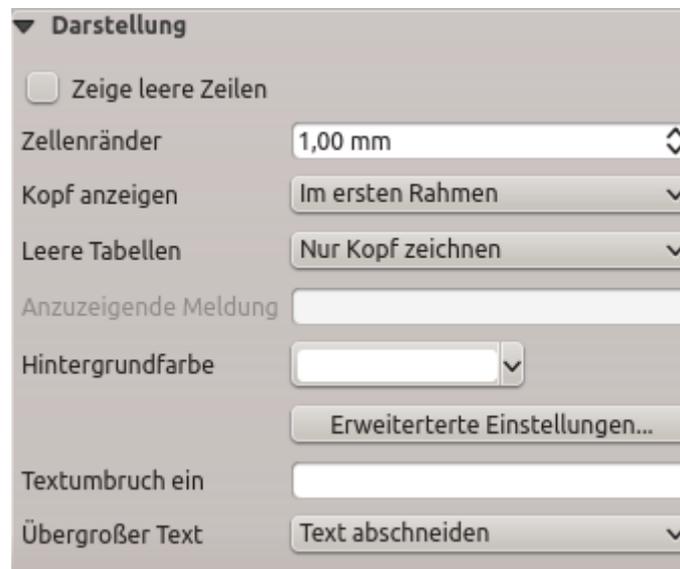


Figure 19.34: Attributtabelle Darstellung Dialog 

- Klicken Sie  *Zeige leere Zeilen* um die Attributtabelle mit leeren Zellen zu füllen, diese Option kann auch verwendet werden um zusätzliche leere Zellen zu schaffen, wenn Sie ein Ergebnis anzeigen wollen!
- Mit *Zellenränder* können Sie die Ränder um den Text in jeder Zelle der Tabelle definieren.
- Mit *Kopf anzeigen* können Sie von einer Liste eine der voreingestellten Optionen ‘Im ersten Rahmen’, ‘In allen Rahmen’ oder ‘Kein Kopf’ auswählen.
- Die Option *Leere Tabellen* kontrolliert was dargestellt wird wenn die Ergebnisauswahl leer ist.
  - **Nur Kopf zeichnen** zeichnet nur den Kopf ausser Sie haben ‘Kein Kopf’ bei *Kopf anzeigen* ausgewählt.
  - **Ganze Tabelle ausblenden** zeichnet nur den Hintergrund der Tabelle. Sie können  *Hintergrund nicht anzeigen wenn Rahmen leer ist* in *Rahmen* aktivieren um die Tabelle komplett auszublenden.
  - **Eingestellte Nachricht anzeigen** zeichnet den Kopf und fügt eine Zelle ein, die sich über alle Spalten erstreckt und eine Nachricht wie ‘Kein Ergebnis’ kann in der Option *Anzuzeigende Nachricht* bereitgestellt werden
- Die Option *Anzuzeigende Nachricht* ist nur aktiviert wenn Sie **Eingestellte Nachricht anzeigen** bei *Leere Tabelle* gewählt haben. Die angegebene Nachricht wird in der Tabelle in der ersten Zeile gezeigt wenn das Ergebnis eine leere Tabelle ist.
- Mit *Hintergrundfarbe* können Sie die Hintergrundfarbe der Tabelle einstellen. Die *Erweiterte Anpassung* Option hilft Ihnen verschiedene Farben für jede Zelle einzustellen (siehe [figure\\_composer\\_table\\_6](#))
- Mit der **:gui-Label:Wrap Text on** Option können Sie ein Zeichen definieren, auf dem der Zellinhalt wird eingewickelt wird, jedes Mal, wenn er erfüllt ist
- Mit *Übergroßer Text* definieren Sie das Verhalten, wenn die eingestellte Breite für eine Spalte kleiner ist als die inhaltliche Länge. Es kann **Wrap text** oder **Truncate text** sein.

	fk_region	Elevation	NAME	USE
2	18	264	AMBLER	Other
28	4	78	ANIAK	Other
24	26	282	ANVIK	Other
30	4	111	BETHEL	Civilian Public
3	26	585	BETTLES	Other
7	18	21	BUCKLAND	Other
27	24	417	CAPE ROMANZOF LRRS	Other
13	26	138	EDWARD G PITKA SR	Joint Military Civilian
23	24	12	EMMONAK	Other
19	16	24	GAMBELL	Other
9	16	1329	GRANITE MOUNTAIN AFS	Other
6	26	1113	INDIAN MOUNTAIN LRRS	Other
16	26	1461	KALAKAKET CREEK AS	Military
12	16	108	KOYUK	Other
21	26	306	MC GRATH	Civilian Public
18	26	624	MINCHUMINA	Other
16	16	12	MOSES POINT	Other
1	18	78	NOATAK	Other
15	16	33	NOME	Civilian Public
10	16	9	PORT CLARENCE CGS	Other
11	26	207	RALPH M CALHOUN	Other
4	18	9	RALPH WIEN MEM	Civilian Public
20	16	48	SAVOONGA	Other
5	18	21	SELAWIK	Other
29	4	1449	SPARREVOHN LRRS	Other
26	24	282	ST MARYS	Other
25	15	327	TALKEETNA	Civilian Public
22	26	858	TATALINA LRRS	Other
8	16	243	TIN CITY LRRS	Other
17	16	18	UNALAKLEET	Other

**Tabellenhintergrundfarben**

Häkchen für die Darstellung der passenden Zeilen setzen. Die unteren Optionen diese Liste haben Vorrang vor den oberen. Z.B. werden die Zellen der ersten Zeilen mit der in "Erste Zeile" angegebenen Farbe eingefärbt, wenn sowohl "Erste Spalte" als auch "Ungerade Zeilen" angewählt sind.

Zellenhintergrundvorgabe [Dropdown]

Ungerade Spalten [Dropdown]

Gerade Spalten [Dropdown]

Ungerade Zeilen [Dropdown]

Gerade Zeilen [Dropdown]

Erste Spalte [Dropdown]

Letzte Spalte [Dropdown]

Kopfzeile [Dropdown]

Erste Zeile [Dropdown]

Letzte Zeile [Dropdown]

Figure 19.35: Attributtabelle erweiterter Hintergrund Dialog

## Gitter anzeigen

Der *Darstellung* Dialog des Attributtabelle *Elementeigenschaften* Reiters bietet die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_table\\_7](#)):

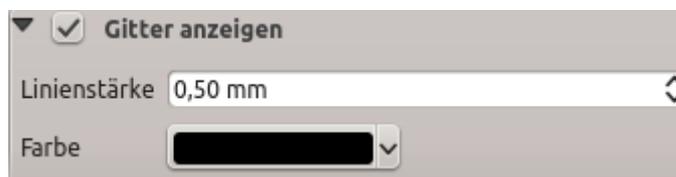


Figure 19.36: Attributtabelle Gitter anzeigen Dialog 

- Aktivieren Sie  *Gitter anzeigen* wenn Sie das Gitter, die Umrandungen der Tabellenzellen anzeigen wollen.
- Mit *Strichbreite* können Sie die Dicke der Linien, die im Gitter verwendet werden, festlegen.
- Die *Farbe* des Gitters kann anhand des Farbauswahldialogs eingestellt werden.

## Schrift- und Textgestaltung

Der *Schrift- und Textgestaltung* Dialog des Attributtabelle *Elementeigenschaften* Reiters bietet die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_table\\_8](#)):

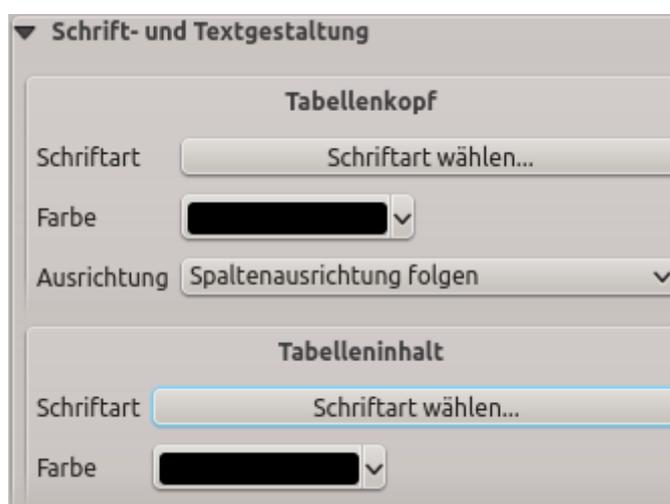


Figure 19.37: Attributtabelle Schrift- und Textgestaltung Dialog 

- Sie können *Schriftart* und *Farbe* für *Tabellenkopf* und *Tabelleninhalt* definieren.
- Für den *Tabellenkopf* können Sie zusätzlich die *Ausrichtung* einstellen und zwischen *Spaltenausrichtung folgen*, *Links*, *Zentriert* und *Rechts* wählen. Die *Spaltenausrichtung* wird anhand des *Attribute wählen* Dialogs eingestellt (siehe [Figure\\_composer\\_table\\_3](#) ).

## Rahmen

Der *Rahmen* Dialog des Attributtabelle *Elementeigenschaften* Reiters bietet die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_table\\_9](#)):

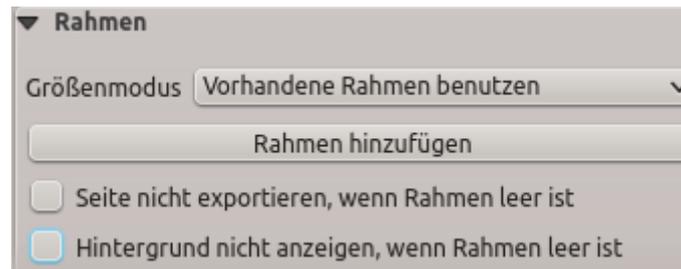


Figure 19.38: Attributtabelle Rahmen Dialog 

- Mit dem *Größenmodus* können Sie auswählen wie der Inhalt der Attributtabelle gerendert wird:
  - *Vorhandene Rahmen benutzen* stellt das Ergebnis nur im ersten Rahmen und hinzugefügten Rahmen dar.
  - *Auf nächste Seite erweitern* erstellt so viele Rahmen (und entsprechende Seiten) wie nötig um die vollständige Auswahl der Attributtabelle darstellen zu können. Jeder Rahmen kann im Layout bewegt werden. Wenn Sie die Größe eines Rahmens verändern wird die resultierende Tabelle auf andere Rahmen aufgeteilt. Der letzte Rahmen wird so zu geschnitten dass die Tabelle hineinpasst.
  - *Bis zum Ende wiederholen* erstellt so viele Rahmen wie die *Auf nächste Seite erweitern* Option, nur dass alle Rahmen die gleiche Größe haben.
- Verwenden Sie den [**Rahmen hinzufügen**] Knopf um einen weiteren Rahmen mit der Größe wie der ausgewählte Rahmen hinzuzufügen. Das Ergebnis der Tabelle das nicht in den ersten Rahmen passt wird im nächsten Rahmen wiederholt wenn Sie den Größenmodus *Vorhandene Rahmen benutzen* verwenden.
- Das Aktivieren von  *Seite nicht exportieren wenn der Rahmen leer ist* verhindert dass die Seite exportiert wird wenn der Rahmen keinen Inhalt hat. Das heißt dass alle anderen Zusammenstellungselemente wie Elemente, Karten, Maßstäbe, Legenden etc. im Ergebnis nicht sichtbar sind.
- Das Aktivieren von  *Hintergrund nicht anzeigen wenn Rahmen leer ist* verhindert dass der Hintergrund gezeichnet wird wenn der Rahmen keinen Inhalt hat.

## 19.2.7 Das Bildelement

Um ein Bild hinzuzufügen klicken Sie das  *Bild hinzufügen* Icon und ziehen sie ein Rechteck mit der linken Maustaste in der Druckzusammenstellungsanzeige. Positionieren und passen Sie sein Aussehen im *Elementeigenschaften* Reiter an.

Der Bild *Elementeigenschaften* Reiter stellt die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung (siehe [figure\\_composer\\_image\\_1](#)):

Sie müssen zuerst das Bild, das Sie anzeigen wollen auswählen. Es gibt mehrere Wege die *Bildquelle* in den **Haupteigenschaften** festzulegen.

1. Verwenden Sie den Suchknopf  von *Bildquelle* um eine Datei auf Ihrem Computer anhand des Suchdialogs auszuwählen. Der Browser starten in den SVG-Bibliotheken die mit QGIS zur Verfügung gestellt werden. Neben SVG können Sie auch noch andere Bildformate auswählen Sie `.png` oder `.jpg`.
2. Sie können die Quelle direkt in das *Bildquelle* Textfeld eingeben. Sie können für ein Bild sogar eine Remote URL-Adresse vergeben.
3. Im **Verzeichnisse durchsuchen** Bereich können Sie auch Bild durch *Lade Vorschauen ...* auswählen um die Bildquelle festzulegen.
4. Verwenden Sie den datendefinierten Knopf **!dataDefinel** um die Bildquelle aus einer Aufnahme festzulegen oder anhand eines regulären Ausdrucks festzulegen.



Figure 19.39: Bildelementeigenschaften Reiter

Mit der *Größenanpassungsmodus* Option können Sie festlegen wie das Bild dargestellt wird wenn der Rahmen verändert wird oder sich entschließen den Rahmen des Bildelementes in der Größe zu verändern so dass er auf die Originalgröße des Bildes passt.

Sie können einen der folgenden Modi auswählen:

- **Zoom:** Vergrößert das Bild im Rahmen wobei das Seitenverhältnis des Bildes beibehalten wird.
- **Strecken:** Streckt das Bild damit es in den Rahmen passt, ignoriert das Seitenverhältnis.
- **Zuschneiden:** Verwenden Sie diesen Modus nur für Rasterbilder, es setzt die Größe des Bildes auf die Original-Bildgröße ohne zu skalieren und der Rahmen wird verwendet das Bild ausschneiden, so dass nur der Teil des Bildes, der sich innerhalb des Rahmens befindet sichtbar ist.
- **Rahmen zoomen und Größe anpassen:** Vergrößert das Bild damit es in den Rahmen passt und verändert dann die Größe des Rahmens damit er zum Ergebnisbild passt.
- **Rahmen auf Bildgröße setzen:** Setzt die Größe des Rahmens damit der zur Originalgröße des Bildes passt ohne dass skaliert wird.

Der ausgewählte Größenanpassungsmodus kann die Elementoptionen 'Platzierung' und 'Bildrotation' deaktivieren. *Bildrotation* ist aktiv für die Größenanpassungsmodi 'Zoom' und 'Zuschneiden'.

Mit *Platzierung* können Sie die Position des Bildes innerhalb seines Rahmens auswählen. Der **Verzeichnisse durchsuchen** Bereich ermöglicht es ihnen Verzeichnisse mit Bildern im SVG-Format der Bilddatenbank hinzuzufügen und sie zu entfernen. Eine Vorschau der Bilder, die in den ausgewählten Verzeichnissen gefunden werden wird in einem Fenster gezeigt und kann dazu verwendet werden um die Bildquelle auszuwählen und zu setzen.

Es ist möglich, SVG Füll-/Konturfarbe und die Umrissbreite zu ändern, wenn parametrisierte SVG-Dateien benutzt werden, wie sie mit QGIS einbezogen werden. Wenn Sie eine SVG-Datei hinzufügen, sollten Sie die folgenden Tags hinzufügen, um die Unterstützung für Transparenz hinzuzufügen:

- `fill-opacity="param(fill-opacity)"`
- `stroke-opacity="param(outline-opacity)"`

Sie können dies lesen [blog post](#) um ein Beispiel zu sehen.

Bilder können mit dem *Bildrotation* Feld gedreht werden. Das Aktivieren des  *Mit Karte abgleichen* Kontrollkästchens synchronisiert die Drehung eines Bildes in der QGIS Kartenansicht (z.B. ein gedrehter Nordpfeil) mit der Drehung des entsprechenden Druckzusammenstellungsbildes.

Es ist auch möglich einen Nordpfeil direkt auszuwählen. Sie wählen zuerst einen Nordpfeil aus den **Verzeichnisse durchsuchen** aus und verwenden dann den Suchknopf  des Feldes *Bildquelle*, Sie können jetzt einen der Nordpfeile aus der Liste auswählen wie in [figure\\_composer\\_image\\_2](#) dargestellt.

---

**Bemerkung:** Vielen Nordpfeilen ist keine 'N' zugefügt, dieses ist mit Absicht so gehalten für Sprachen die kein 'N' für Norden verwenden, so dass sie einen anderen Buchstaben verwenden können.

---

## 19.2.8 Das HTML-Rahmen Element

Es ist möglich einen Rahmen der den Inhalt einer Webseite anzeigt einzufügen oder sogar Ihre eigene HTML-Seite zu erstellen und sie anzuzeigen!

Klicken Sie das  HTML-Rahmen hinzufügen Icon, platzieren Sie das Element indem Sie das Rechteck mit gedrückter linker Maustaste auf der Druckzusammenstellungsseite aufziehen und positionieren und gestalten Sie die Erscheinung im *Elementeigenschaften* Reiter (siehe [figure\\_composer\\_html\\_1](#)).

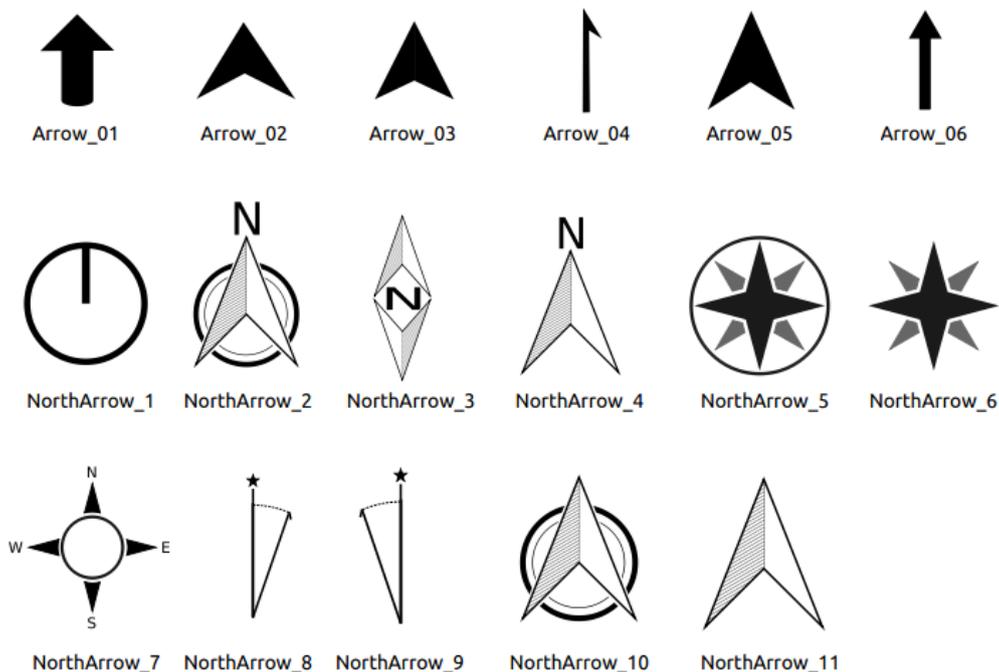


Figure 19.40: Für die Auswahl zur Verfügung stehende Nordpfeile, die von der SVG-Bibliothek zur Verfügung gestellt werden.



Figure 19.41: HTML-Rahmen, der Elementeigenschaften Reiter 

## HTML-Quelle

Als HTML-Quelle können Sie entweder eine URL setzen und den URL-Radiobutton aktivieren oder die HTML-Quelle direkt in die Textbox, die zur Verfügung gestellt wird, eingeben und den Quelle-Radiobutton aktivieren.

Der *HTML-Quelle* Dialog der HTML-Rahmen *Elementeigenschaften* Reiter stellt die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung (siehe [figure\\_composer\\_html\\_2](#)):

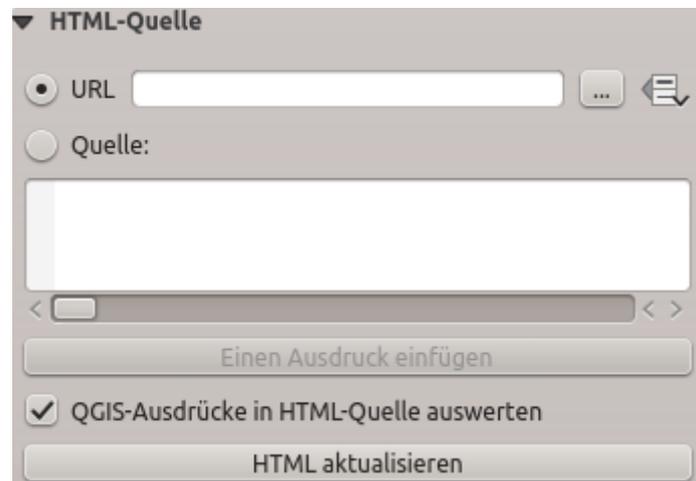


Figure 19.42: HTML-Rahmen, die HTML-Quelle Eigenschaften 

- In *URL* können Sie die URL einer Webseite, die Sie aus Ihrem Internetbrowser kopiert haben eingeben oder eine HTML-Datei auswählen indem Sie den Suchknopf  verwenden. Es gibt zusätzlich die Option den datendefinierte Übersteuerung Knopf zu verwenden um eine URL von den Inhalten eines Attributfeldes einer Tabelle zu benutzen oder einen regulären Ausdruck zu verwenden.
- Unter *Quelle* können Sie Text mit einigen HTML-Tags ins Textfenster eingeben oder eine ganze HTML-Seite zur Verfügung zu stellen.
- Der [**Einen Ausdruck einfügen**] Knopf kann dazu verwendet werden einen Ausdruck wie [%Year (\$now) %] die das *Quelle* Textfenster einzugeben um das aktuelle Jahr darzustellen. Dieser Knopf ist nur aktive wenn der Radiobutton *Quelle* ausgewählt ist. Klicken Sie nach dem Eingeben des Ausdrucks irgendwo in das Textfenster bevor Sie den HTML-Rahmen auffrischen, sonst geht der Ausdruck verloren.
- Aktivieren Sie  *QGIS-Ausdrücke in HTML-Quelle auswerten* um das Ergebnis des Ausdrucks, den Sie eingefügt haben, zu sehen, andernfalls sehen Sie den Ausdruck.
- Verwenden Sie den [**HTML aktualisieren**] Knopf um den HTML-Rahmen zu aktualisieren und das Ergebnis der Änderung zu sehen.

## Rahmen

Der *Rahmen* Dialog des HTML-Rahmen *Elementeigenschaften* Reiters stellt die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung (siehe [figure\\_composer\\_html\\_3](#)):

- Mit dem *Resize-Modus* können Sie auswählen wie der HTML Inhalt gerendert wird:
  - *Vorhandene Rahmen benutzen* stellt das Ergebnis nur im ersten Rahmen und hinzugefügten Rahmen dar.
  - *Auf nächste Seite erweitern* erstellt so viele Rahmen (und entsprechende Seiten) wie nötig um die Höhe der Webseite zu rendern. Jeder Rahmen kann im Layout verschoben werden. Wenn Sie die Größe eines Rahmens ändern, wird die Webseite auf die anderen Rahmen aufgeteilt. Der letzte Rahmen wird auf die Webseite zugeschnitten.

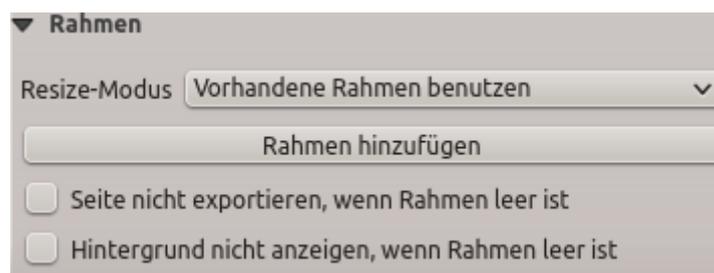


Figure 19.43: HTML-Rahmen, die Rahmeneigenschaften 

- *Auf jeder Seite wiederholen* wiederholt den oberen linken Abschnitt der Webseite auf jeder Seite in Rahmen der gleichen Größe.
- *Bis zum Ende wiederholen* erstellt so viele Rahmen wie die *Auf nächste Seite erweitern* Option, nur dass alle Rahmen die gleiche Größe haben.
- Verwenden Sie den [**Rahmen hinzufügen**] Knopf um einen weiteren Rahmen mit der gleichen Größe wie der ausgewählte Rahmen einzufügen. Wenn die HTML-Seite nicht in den ersten Rahmen passt wird sie im nächsten Rahmen weitergehen wenn Sie *Resize-Modus* oder *Vorhandene Rahmen benutzen* verwenden.
- Aktivieren Sie  *Seite nicht exportieren, wenn Rahmen leer ist* verhindert dass das Kartenlayout exportiert wird wenn der Rahmen keinen HTML-Inhalt hat. Das heißt, dass alle Zusammenstellungselemente, Karten, Maßstäbe, Legenden etc. im Ergebnis nicht sichtbar sind.
- Das Aktivieren von  *Hintergrund nicht anzeigen, wenn Rahmen leer ist* verhindert, dass der HTML-Rahmen gezeichnet wird wenn der Rahmen leer ist.

### Intelligente Seitenumbrüche und Benutzer Stylesheet nutzen

Der *Intelligente Seitenumbrüche* Dialog und *Benutzer Stylesheet* Dialog des HTML-Rahmen *Elementeigenschaften* Reiter bietet die folgenden Funktionalitäten (siehe [figure\\_composer\\_html\\_4](#)):



Figure 19.44: HTML-Rahmen, Intelligente Seitenumbrüche und Benutzer Stylesheet Eigenschaften 

- Aktivieren Sie  *Intelligente Seitenumbrüche* um zu verhindern, dass der HTML-Rahmen inmitten einer Textzeile umbricht so dass er weiter schön und glatt im nächsten Rahmen weitergeht.
- Setzen Sie den erlaubten *Maximalabstand* wenn ausgerechnet werden soll wo die Seitenumbrüche im HTML platziert werden sollen. Dieser Abstand ist der maximale Größe des leeren Raums am Fuß eines

Rahmens nachdem der optimale Platz für den Seitenumbruch berechnet wurde. Das Setzen eines größeren Wertes resultiert in einer besseren Auswahl des Platzes für den Seitenumbruch, es resultiert aber auch in mehr nicht genutztem Platz am Fuß des Rahmens. Dies wird nur genutzt wenn *Intelligenter Seitenumbrüche nutzen* aktiviert ist.

- Aktivieren Sie  *Benutzer Stylesheet* um HTML-Styles, die oft in Cascading Style Sheets bereitgestellt werden, anzuwenden. Ein Beispiel von Stylecode um die Farbe des <h1> Header Tags in grün zu setzen und die Schrift und Schriftgröße von Text, der in Paragraph Tags <p> enthalten ist, zu setzen.

```
h1 {color: #00ff00;
}
p {font-family: "Times New Roman", Times, serif;
font-size: 20px;
}
```

- Verwenden Sie den **[HTML aktualisieren]** Knopf um das Ergebnis der Stylesheeteinstellungen zu sehen.

### 19.2.9 Die Grundformelemente

Um eine Grundform (Ellipse, Rechteck, Dreieck) hinzuzufügen, klicken Sie das  *Ellipse hinzufügen* Icon, platzieren Sie das Element mit dem Halten der linken Maustaste. Passen Sie das Aussehen im *Elementeigenschaften* Reiter an.

Wenn Sie auch die Umschalt Taste während des Platzierens der Grundform gerückt halten können Sie auch ein(en) perfektes Rechteck, Kreis oder Rechteck erstellen.

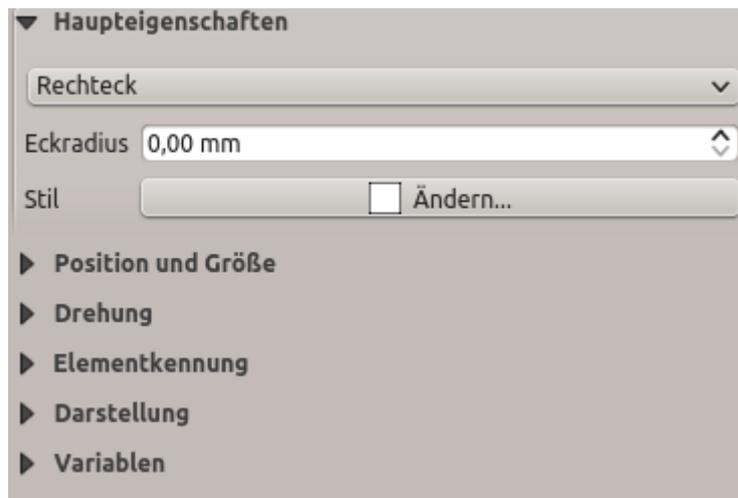


Figure 19.45: Formelementeigenschaften Reiter 

Der *Form* Elementeigenschaften Reiter ermöglicht es Ihnen auszuwählen wenn Sie eine Ellipse, Rechteck oder Dreieck innerhalb des vorgegebenen Rahmen zeichnen wollen.

Sie können den Stil der Form setzen indem Sie den erweiterten Symbolauswahldialog verwenden mit dem Sie seinen Randstil, Füllstil, Füllmuster und die Verwendung von Markierungen etc. definieren können.

Für die Rechteckform können Sie den Wert des Eckradius setzen um die Ecken abzurunden.

**Bemerkung:** Im Gegensatz zu anderen Elemente können Sie die Rahmen- oder die Hintergrundfarbe des Rahmens nicht setzen.

## 19.2.10 Das Pfeilelement

Um einen Pfeil hinzuzufügen klicken Sie das  Pfeil hinzufügen Icon, platzieren Sie das Element indem Sie die linke Maustaste drücken und zeichnen Sie einen Pfeil auf die Druckzusammenstellungsseite positionieren Sie ihn und passen Sie das Aussehen in den Pfeil *Elementeigenschaften* Reiter an.

Wenn Sie zusätzlich die Umschalt Taste beim Platzieren des Pfeils drücken wird er in einem Winkel von exakt 45° platziert.

Das Pfeilelement kann dazu verwendet werden eine Linie oder einen einfache Pfeil hinzuzufügen, der z.B. dafür verwendet werden kann um eine Beziehung zu anderen Druckzusammenstellungselementen herzustellen. Um einen Nordpfeil zu erstellen sollte man zuerst ein Bildelement in Betracht ziehen. QGIS besitzt einen Satz von Nordpfeilen im SVG Format. Des weiteren können Sie ein Bildelement mit einer Karte verbinden so dass es sich automatisch mit der Karte drehen kann (siehe *Das Bildelement*).



Figure 19.46: Pfeilelementeigenschaften Reiter

### Elementeigenschaften

Der *Pfeil* Elementeigenschaften Reiter ermöglicht es Ihnen ein Pfeilelement zu konfigurieren.

Der **[Linienstil ...]** Knopf kann dazu verwendet werden den Linienstil anhand einer Symbolauswahl festzulegen.

In *Pfeile* können Sie einen von drei Radiobuttons auswählen.

- *Voreinstellung*: zeichnet einen einfach Pfeil, vergibt eine Option um den Anfangsstil zu definieren
- *Keine*: Um eine Linie ohne Pfeilspitze zu zeichnen
- *SVG*: Um eine Linie mit einem SVG *Anfang* und/oder *Ende* zu zeichnen

Beim *Voreinstellung* Pfeilmarker können Sie die folgenden Optionen zum Gestalten der Pfeilspitze verwenden.

- *Pfeilumrissfarbe*: Setzt die Umrissfarbe des Pfeilkopfes
- *Pfeilfüllfarbe*: Setzt die Füllfarbe des Pfeilkopfes
- *Pfeilumrissbreite*: Setzt die Umrissbreite des Pfeilkopfes
- *Pfeilspitzenbreite*: Setzt die Größe der Pfeilspitze fest

Bei SVG können Sie die folgenden Optionen verwenden.

- *Anfang*: Suchen Sie ein SVG Bild aus das am Anfang der Linie gezeichnet wird
- *Ende*: Suchen Sie ein SVG Bild aus das am Ende der Linie gezeichnet wird
- *Pfeilspitzenbreite*: Legt die Größe des Start und/oder Endmarkers fest

SVG Bilder werden automatisch mit der Linie gedreht. Die Farbe des SVG Bildes kann nicht geändert werden.

## 19.3 Eine Ausgabe erzeugen

Figure\_composer\_output\_1 zeigt die Druckzusammenstellung mit einem Beispieldrucklayout, das jeden Typ von Kartenelement wie in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben enthält.

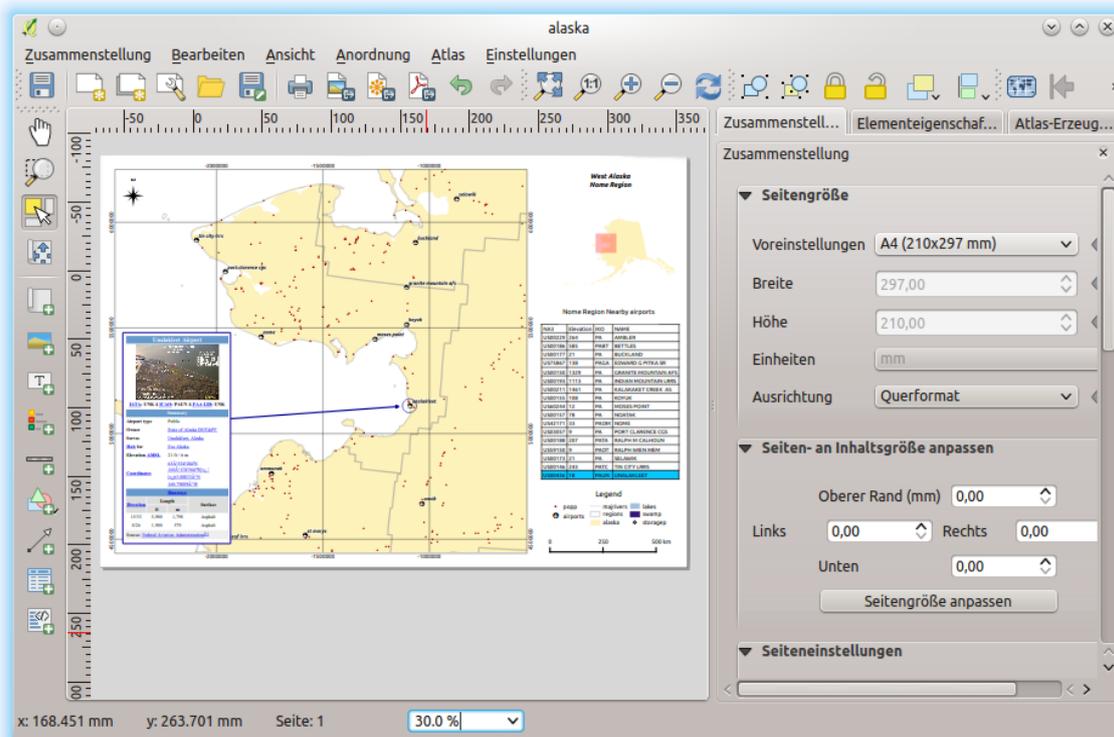


Figure 19.47: Druckzusammenstellung mit Kartenansicht, Legende, Bild, Maßstab, Koordinaten, Text und hinzugefügtem HTML-Rahmen

Vor dem Drucken eines Layouts haben Sie die Möglichkeit, Ihre Zusammenstellung zu sehen, ohne Begrenzungskästen. Dies kann aktiviert werden durch die Deaktivierung *Ansicht* ->  *Zeige Begrenzungsrahmen* oder drücken der Verknüpfung `Strg+Shift+B`.

Die Druckzusammenstellung ermöglicht es Ihnen mehrere Ausgabeformate zu erstellen, und es ist möglich die Auflösung (Druckqualität) und Seitengröße zu definieren:

- Das  Drucken Icon ermöglicht es Ihnen das Layout in einen angeschlossenen Drucker oder in eine PostScript Datei zu drucken, je nach installierten Druckertreibern.
- Das  Speichern als Rasterbild Icon exportiert die Zusammenstellungsansicht in diverse Bildformate wie PNG, BPM, TIF, JPG, ...
- Das  Speichern als SVG Icon speichert die Druckzusammenstellungsansicht als SVG (Scalable Vector Graphic).
- Der Knopf  Als PDF exportieren speichert das aktuelle Kartenfenster des Print Composers als PDF.

### 19.3.1 Speichern als Rasterbild

Drücken Sie das  Als Bild exportieren Symbol und Sie werden gebeten einen Dateinamen für die exportierte Druckzusammenstellung anzugeben: im Fall von mehrseitigen Zusammenstellungen, wird jede Seite als Datei exportiert und der gegebene Name erscheint mit der zugehörigen Seitennummer.

Anschließend können Sie die Druckauflösung (in die Registerkarte Zusammensetzung) außer Kraft setzen und importierte Bilddimensionen ändern. Bei der Überprüfung der  *Crop to content* Option, werden die Ausgabebilder der Zusammenstellung nur Flächen enthalten, die Inhalt haben. Es gibt auch eine Option Ränder um die Objektgrenzen hinzuzufügen, falls erforderlich.

Wenn die Zusammensetzung eine einzelne Seite groß ist, wird die Ausgabe so bemessen, dass ALLES von der Zusammensetzung enthalten ist. Wenn es eine mehrseitige Zusammensetzung ist, wird jede Seite nur auf die Gebiete geschnitten, die Inhalt haben.



Figure 19.48: Bildimporoptionen

Wenn Sie Ihr Layout als **georeferenziertes Bild** exportieren müssen (z.B. um es zurück in QGIS zu laden) müssen Sie diese Funktion im Zusammenstellungsreiter aktivieren. Aktivieren Sie  *World-Datei ein* und wählen Sie das Kartenelement, das Sie benutzen wollen, aus. Mit dieser Option erstellt die 'Speichern als Rasterbild' Aktion zusätzlich eine World-Datei.

---

**Bemerkung:** Das Exportieren von großen Rastern kann manchmal fehlschlagen, auch wenn es genug Speicher zu geben scheint. Dies ist ebenfalls ein Problem mit dem zugrundeliegenden Qt Management von Rastern.

---

### 19.3.2 Als SVG exportieren

Mit  *Als SVG exportieren*, müssen Sie auch den Dateinamen (genutzt als Basisname im Fall von mehrseitigen Zusammensetzungen) eingeben und die  *Crop to content Option* anklicken.

Der SVG Export Dialog ermöglicht es Ihnen auch:

- *exportiere Kartenlayer als SVG-Gruppe:*
- Kartenbeschriftungen als Umrandung darstellen



Figure 19.49: SVG Exportoptionen

**Bemerkung:** Zur Zeit ist die SVG Ausgabe sehr einfach gehalten. Dies ist kein QGIS Problem sondern ein Problem mit der darunterliegenden Qt Bibliothek. Dies wird hoffentlich in zukünftigen Versionen behoben.

### 19.3.3 Als PDF exportieren

Der  *Als PDF exportieren* Knop exportiert alle Zusammenstellungen in eine einzige PDF Datei.

Wenn Sie auf Ihre Zusammensetzung oder jeden dargestellten Layer eine erweiterte Wirkung wie Füllmethoden, Transparenz oder Symboleffekte anwenden wollen, können diese nicht als Vektoren gedruckt werden und Ihre Effekte gehen verloren. Wählen Sie *Als Raster drucken* im Zusammenstellungsreiter, dadurch erhalten Sie die Effekte, rastern jedoch die Zusammenstellung. Beachten Sie, dass *Force layer to render as raster* in dem Darstellungsreiter der Layereigenschaften eine Layer-Ebenen Alternative ist, die globale Zusammensetzungsraasterung vermeidet.

### 19.3.4 Einen Atlas erzeugen

Die Druckzusammenstellung enthält Erstellungsfunktionen, die es Ihnen möglich machen ein Kartenbuch auf automatisierte Weise zu erstellen. Das Konzept ist es einen Abdeckungslayer zu verwenden, der Geometrien und Felder enthält. Für jede Geometrie im Abdeckungslayer wird eine neue Ausgabe erstellt in der der Inhalt einer Karte verschoben wird um die aktuelle Geometrie hervorzuheben. Felder die mit diesen Geometrien in Zusammenhang stehen können innerhalb von Beschriftungen verwendet werden.

Jede Seite wird mit jedem Objekt erzeugt. Um die Erstellung eines Atlas zu aktivieren und die Erstellungsparameter zu erreichen wechseln Sie zum *Atlas-Erzeugung* Reiter. Dieser Reiter enthält die folgenden Widgets (siehe [figure\\_composer\\_atlas\\_1](#)):

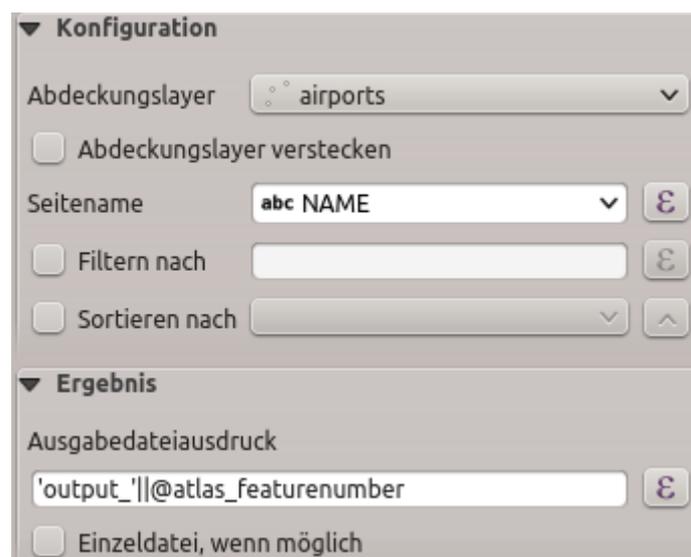


Figure 19.50: Atlas-Erzeugung Reiter

- *Einen Atlas erzeugen*, was die Atlaserstellung aktiviert oder deaktiviert.
- Ein *Abdeckungslayer*  Kombobox mit der Sie einen (Vektor)Layer, der die Geometrien, über denen eine Iteration durchgeführt werden soll, enthält.
- Ein optionaler  *Abdeckungslayer verstecken* das, wenn es aktiviert ist, den Abdeckungslayer (aber nicht die anderen) während der Erstellung versteckt.
- Eine optionale *Seitenname* Kombobox gibt die Möglichkeit, einen eindeutigeren Namen für jede Objektseite bei der Atlasvorschau, zu vergeben. Sie können ein Attribut des Abdeckungslayers wählen oder einen Ausdruck einstellen. Wenn diese Option leer bleibt, wird QGIS eine interne ID, nach dem Filter und/oder der Sortierreihenfolge für die Layer verwenden.
- Ein optionales *Filtern nach* Textfeld das es Ihnen möglich macht einen Ausdruck zum Filtern von Objekten aus dem Abdeckungslayer anzugeben. Wenn der Ausdruck nicht leer ist werden nur Objekte auf die `True` zutrifft ausgewählt. Mit dem Knopf auf der rechten Seite können Sie den Ausdrucksbasierten Filter aufrufen.
- Ein optionales  *Sortieren nach* ermöglicht es Ihnen, falls aktiviert, Objekte des Abdeckungslayers zu sortieren. Die entsprechende Kombobox ermöglicht es Ihnen auszuwählen welche Spalte als Sortierschlüssel verwendet wird. Die Sortierreihenfolge (entweder aufsteigend oder absteigend) wird durch einen Zweizustandsknopf, der einen nach oben Pfeil oder nach unten Pfeil darstellt, festgelegt.

Sie haben auch die Optionen, die Ausgabe des Atlas' einzustellen:

- 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.
- Ein  *Einzeldatei wenn möglich* ermöglicht die Erstellung einer einzelnen Datei wenn dies möglich ist mit dem ausgewählten Ausgabeformat (PDF beispielsweise). Wenn dieses Feld aktiviert ist, wird der Wert des *Ausgabedateiausdruck* nicht berücksichtigt.

Sie können mehrere Kartenelemente mit der Atlaserzeugung verwenden; jede Karte wird gemäß den Abdeckungsobjekten dargestellt. Um die Atlaserstellung für ein bestimmtes Kartenelement einzustellen müssen Sie

*Gesteuert durch Atlas* in den Elementeigenschaften des Kartenelements aktivieren. Nach dem Aktivieren können Sie einstellen:

- Ein Eingabefenster  *Rand um Objekte* das es Ihnen ermöglicht die Größe des Abstandes, der um jede Geometrie innerhalb der zugeordneten Karte hinzugefügt wird, auszuwählen. Sein Wert ist nur von Bedeutung

wenn der auto-skalierungs Modus verwendet wird.

- Ein  *Vordefinierte Skala*. Es wird die am besten passende Option aus der Liste vordefinierter Skalen in den Projekteigenschaften wählen (siehe *Projekt* → *Projekteigenschaften* → *Allgemein* → *projektmaßstäbe* um diese vordefinierten Skalen zu konfigurieren).
- Ein  *Fester Maßstab*, der es Ihnen ermöglicht zwischen Auto-Skalierung und festem Maßstab umzuschalten. Beim festen Maßstab wird die Karte nur für jede zu zentrierende Geometrie übersetzt. Bei der Auto-Skalierung werden die Kartenausschnitte so berechnet, dass jede Geometrie im Ganzen erscheint.

## Beschriftungen

Um die Beschriftungen des Objektes, über das das Atlasplugin interiert, anzupassen, können Sie Ausdrücke einbringen. Worauf Sie achten sollen, ist darauf zu achten die Ausdrücke zu platzieren (einschließlich Funktionen, Felder oder Variablen) zwischen [% und %]. Zum Beispiel, für einen Stadtlayer mit Feldern CITY\_NAME und ZIPCODE, könnten Sie dies eingeben:

```
The area of [% upper(CITY_NAME) || ', ' || ZIPCODE || ' is '
format_number($area/1000000,2) %] km2
```

oder, andere Kombinationen:

```
The area of [% upper(CITY_NAME)%], [%ZIPCODE%] is
[%format_number($area/1000000,2) %] km2
```

Die Information [% upper(CITY\_NAME) || ', ' || ZIPCODE || ' is ' format\_number(\$area/1000000,2) %] ist ein Ausdruck, der innerhalb der Beschriftung verwendet wird. Dies würde in einem erzeugten Atlas wie folgt resultieren:

```
The area of PARIS,75001 is 1.94 km2
```

## Datendefinierte Übersteuerung Knöpfe

Es gibt mehrere Plätze wo Sie einen **ldataDefine!** Datendefinierte Übersteuerung Knopf zum Überschreiben von ausgewählten Einstellungen verwenden können. Diese Optionen sind besonders nützlich bei der Atlas-Erzeugung.

Für die folgenden Beispiele wird der *Regions* layer des QGIS Beispieldatensatzes verwendet und für die Atlas-Erzeugung ausgewählt. Wir nehmen außerdem an, dass das Papierformat *A4(210x297)* im *:guilabel:Zusammenstellung* Reiter für das Feld *Voreinstellungen* ausgewählt ist.

Mit einem *Datendefinierte Übersteuerung* Knopf können Sie die Seitenorientierung dynamisch einstellen. Wenn die Höhe (Nord-Süd) des Ausmaßes einer region größer als seine Breite (Ost-West) ist wollen sie wohl lieber *Hochformat* als *Querformat* wählen um den Nutzen des Papiers zu optimieren.

In *Zusammenstellung* können Sie das Feld *Orientierung* einstellen und *Querformat* oder *Hochformat* auswählen. Wir wollen die Orientierung dynamisch anhand eines Ausdrucks, der von der Region geometry abhängt, einstellen. Drücken Sie den **ldataDefine!** Knopf des Feldes *Orientierung*, wählen Sie *Bearbeiten ...* so dass der *Ausdruckseditor* Dialog sich öffnet. Geben Sie den folgenden Ausdruck ein:

```
CASE WHEN bounds_width($atlasgeometry) > bounds_height($atlasgeometry)
THEN 'Landscape' ELSE 'Portrait' END
```

Jetzt orientiert sich das Papier automatisch für jede Region für die Sie die Position des Zusammenstellungsites ebenfalls neu bestimmen müssen. Für das Kartenelement können Sie den **ldataDefine!** Knopf des Feldes *Breite* verwenden um sie dynamisch einzustellen indem Sie folgenden Ausdruck verwenden:

```
(CASE WHEN bounds_width($atlasgeometry) > bounds_height($atlasgeometry)
THEN 297 ELSE 210 END) - 20
```

Verwenden Sie den **ldataDefine!** Knopf des *Höhe* Feldes um folgenden Ausdruck zu bereitzustellen:

```
(CASE WHEN bounds_width($atlasgeometry) > bounds_height($atlasgeometry)
THEN 210 ELSE 297 END) - 20
```

Wenn Sie eine Beschriftung über der Karte in der Mitte der Seite vergeben wollen fügen Sie ein Beschriftungselement über der Karte ein. Verwenden Sie erst die Elementeigenschaften des Beschriftungselementes um die horizontale Ausrichtung auf  *Zentriert* einzustellen. Aktivieren Sie als nächstes unter *Referenzpunkt* das obere mittlere Kontrollkästchen. Sie können den folgenden Ausdruck für das Feld *X* eingeben:

```
(CASE WHEN bounds_width($atlasgeometry) > bounds_height($atlasgeometry)
THEN 297 ELSE 210 END) / 2
```

Für alle anderen Zusammenstellungselemente können Sie die Position auf eine ähnliche Art und Weise einstellen so dass Sie korrekt positioniert sind wenn die Seite automatisch nach Hochformat oder Querformat gedreht wird.

Die zur Verfügung gestellten Informationen sind von dem hervorragenden Blog (in Englisch und Portugiesisch) über die Datendefinierte Übersteuerungsoptionen [Multiple\\_format\\_map\\_series\\_using\\_QGIS\\_2.6](#) abgeleitet.

Dieses ist nur ein Beispiel wie Sie Datendefinierte Übersteuerungen anwenden können.

## Vorsicht und Erzeugung

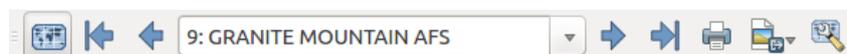


Figure 19.51: Atlas-Voransichtwerkzeuge

Wenn Sie die Atlaseinstellungen konfiguriert haben und die Zusammenstellungselemente (Karte, Tabelle, Bild...) ausgewählt, können Sie eine Vorschau von allen Seiten machen, wenn Sie *Atlas* → *Atlasvorschau* oder  *Atlasvorschau* Symbol. Sie können die Pfeile in der selben Werkzeugkiste nutzen um zwischen alle Objekten zu navigieren:

-  Erstes Objekt
-  Vorheriges Objekt
-  Nächstes Objekt
-  Letztes Objekt

Sie können auch direkt die Kombobox verwenden um eine Vorschau spezifischer Objekte anzuzeigen. Die Kombobox zeigt Atlasobjektnamen mit dem zugehörigen Ausdruck, eingestellt in den Atlas *Seitenname* Optionen.

Wie für einfache Zusammenstellungen, kann ein Atlas in verschiedenen Wegen hergestellt werden (siehe [Eine Ausgabe erzeugen](#) für weitere Informationen). Statt *Zusammenstellung* Menü, nutzen Sie die Werkzeuge *Atlas* Menü oder Atlas Werkzeugleiste.

Dies bedeutet, dass Sie direkt Ihre Zusammenstellung mit ausdrucken :menuselection: *Atlas* -> *Atlas drucken*. Sie können auch eine PDF erstellen indem Sie *Atlas* → *Als PDF exportieren...* nutzen: Der Benutzer wird nach einem Verzeichnis gefragt, in das alle erstellten PDF-Dateien gespeichert werden sollen außer Sie haben  *Einzeldatei, wenn möglich* ausgewählt. In diesem Fall müssen Sie einen Dateinamen eingeben.

Mit dem *Atlas* → *Atlas als Bild exportieren...* oder *Atlas* → *Atlas als SVG exportieren...* Werkzeug, werden Sie auch aufgefordert einen Ordner anzugeben. Jede Seite einer jeden Atlas Objekt-Zusammenstellung wird als Bild oder SVG-Datei exportiert.

---

### **Tipp: Drucken eines bestimmten Atlasobjektes**

Wenn Sie die Zusammenstellung eines Objektes des Atlas drucken oder exportieren wollen, starten Sie die Voransicht, wählen Sie das gewünschte Objekt aus der Drop-down-Liste und klicken Sie *Zusammenstellung* → *Drucken* (oder *Exportieren...* für irgendein unterstütztes Dateiformat).

---

---

## Erweiterungen

---

### 20.1 QGIS Plugins

QGIS wurde mit einer Plugin-Architektur geplant. Dies erlaubt das einfache Einfügen weiterer Funktionalitäten in das Programm. Viele der Funktionalitäten in QGIS sind als Plugins implementiert.

#### 20.1.1 Kernerweiterungen und externe Erweiterungen

QGIS Plugins sind entweder als **Core-Plugins** oder **Externe Plugins** implementiert.

*Kernerweiterungen* werden vom QGIS-Entwicklungsteam gepflegt und sind automatisch Teil der QGIS-Distribution. Sie sind in einer von zwei Sprachen verfasst: C++ oder Python.

Die meisten externen Plugins sind derzeit in Python geschrieben. Sie werden entweder in den “offiziellen” QGIS Repository bei <http://plugins.qgis.org/plugins/> oder in externen Repositories bereitgestellt und von den einzelnen Autoren gepflegt. Eine ausführliche Dokumentation über die Nutzung, mindeste QGIS Version, Homepage, Autoren und andere wichtige Informationen werden für die Plugins im offiziellen Repository zur Verfügung gestellt. Bei anderen externen Repositories könnte eine Dokumentation mit den externen Plugins selbst zur Verfügung stehen. In der Regel ist externe Plugin Dokumentation in diesem Handbuch nicht enthalten.

Installierte externe Python-Plugins sind unter `~/ .qgis2/python/plugins` diesem Ordner zu finden. Home-Verzeichnis (bezeichnet mit über `~`) unter Windows ist in der Regel so etwas wie: `file:C:\Dokumente und Einstellungen\ (Benutzer)` (unter Windows XP oder früher) oder `C:\Users\ (Benutzer)`.

Pfade zu benutzerdefinierten C++ Plugins Bibliotheken können auch unter *Einstellungen* → *Optionen* → *System* hinzugefügt werden.

Sie können Ihre Erweiterungen im Erweiterungen Dialog, der mit *Erweiterungen > Erweiterungen verwalten und installieren ...* geöffnet werden kann, verwalten.

Wenn eine Erweiterung geupdatet werden muss und die Erweiterungseinstellungen dementsprechend vorgenommen wurden kann das QGIS Hauptfenster einen blauen Link in der Statusleiste anzeigen um Ihnen mitzuteilen, dass Erweiterungsupdates angewendet werden können.

#### 20.1.2 Der Erweiterungen Dialog

Die Menüs im Erweiterungen Dialog ermöglichen es dem Anwender Erweiterungen auf verschiedene Arten zu installieren und zu aktualisieren. Für jede Erweiterung werden Metadaten im rechten Bedienfeld angezeigt:

- Informationen darüber, ob das Plugin experimentell ist
- Beschreibung
- Bewertungen (Sie können eine Bewertung für Ihre bevorzugte Erweiterung abgeben!)
- Elemente

- einige nützliche Links wie die Homepage, die Fehlerverfolgung und das Quellcode-Repositum
- Autoren
- verfügbare Version

Sie können den Filter benutzen um eine bestimmte Erweiterung zu finden.



Hier sind alle zur Verfügung stehenden Plugins aufgelistet, darunter sowohl Kern- als auch externe Plugins. Verwenden Sie **[Alle aktualisieren]** um nach neuen Versionen für die Plugins zu schauen. Des weiteren können Sie **[Erweiterung installieren]** verwenden wenn ein Plugin aufgelistet aber nicht installiert ist und **[Gewählte Erweiterung deinstallieren]** genauso wie **[Erweiterung erneut installieren]** wenn ein Plugin installiert ist. Wenn ein Plugin installiert ist kann es anhand des Kontrollkästchens de/aktiviert werden.

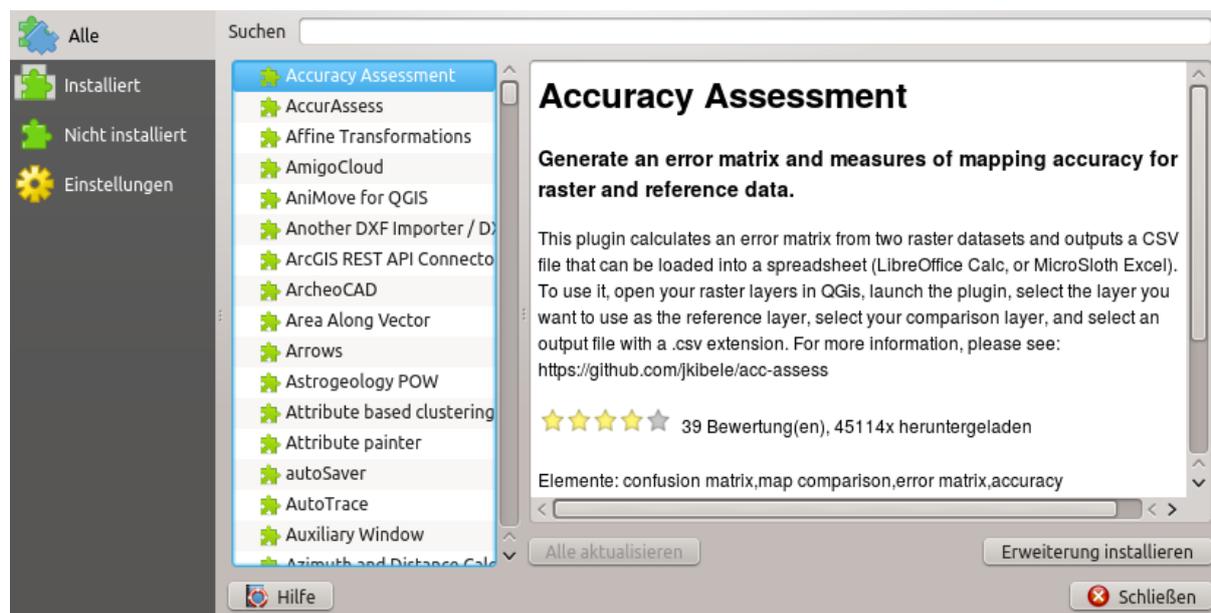


Figure 20.1: Das Alle Menü



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]**.



Dieses Menü listet alle zur Verfügung stehenden Plugins, die nicht installiert sind, auf. Sie können den **[Erweiterung installieren]** Knopf um eine Erweiterung in QGIS zu implementieren.



Wenn Sie  *Auch experimentelle Erweiterungen anzeigen* im *Einstellungen* Menü aktivieren können Sie dieses Menü zum Suchen nach weiteren aktuellen Pluginversionen verwenden. Dies kann mit den **[Erweiterung erneut installieren]** oder **[Alle aktualisieren]** Knöpfen getan werden. *Einstellungen*

In diesem Menü können Sie die folgenden Optionen verwenden:

- *Beim Start nach Aktualisierungen suchen.* Wann immer ein neues Plugin oder ein Pluginupdate zur Verfügung steht wird QGIS Sie 'bei jedem QGIS-Start', 'einmal am Tag', 'alle drei Tage', 'jede Woche', 'alle zwei Wochen' oder 'jeden Monat' informieren.

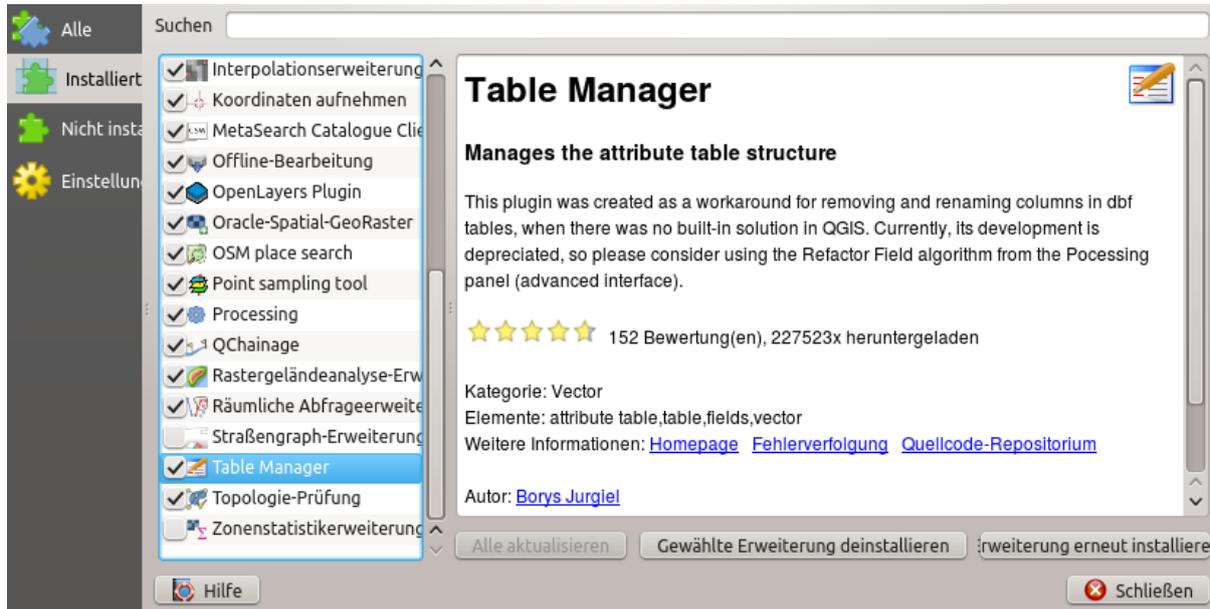


Figure 20.2: Das  *Installiert* Menü

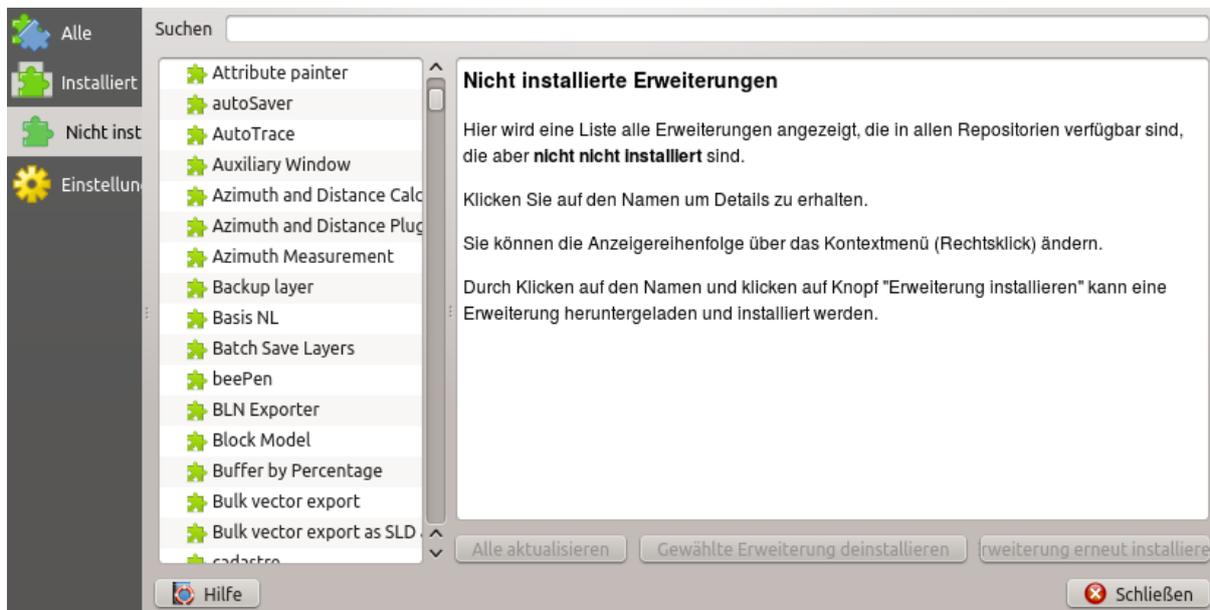


Figure 20.3: Das  *Nicht installiert* Menü

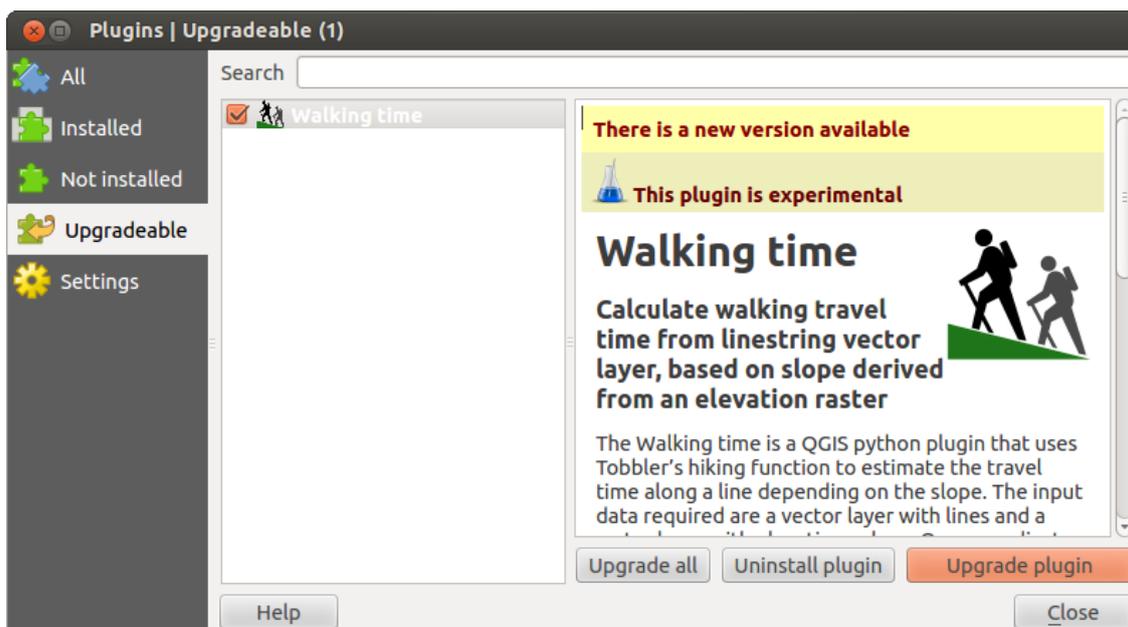


Figure 20.4: Das  Erweiterbar Menü

- *Auch experimentelle Erweiterungen zeigen.* QGIS wird Ihnen Plugins in frühen Entwicklungsphasen zeigen, die im Allgemeinen für den Produktiveinsatz ungeeignet sind.
- *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.

Beachten Sie, dass Sie eine Authentifizierung (Basic-Authentifizierung, PKI) verwenden können, um auf ein Plugin-Repository zugreifen. Der Standard QGIS-Repository ist ein offenes Repository und Sie brauchen keine Authentifizierung. Sie sollten Ihr eigenes Plugin-Repository bereitstellen. Sie können weitere Informationen über QGIS Authentifizierungsunterstützung im Kapitel *Authentifikation* erhalten.

Die *Suchen* Funktion steht in fast jedem Menü zur Verfügung (mit Ausnahme von  *Einstellungen*). Hier können Sie nach bestimmten Erweiterungen suchen.

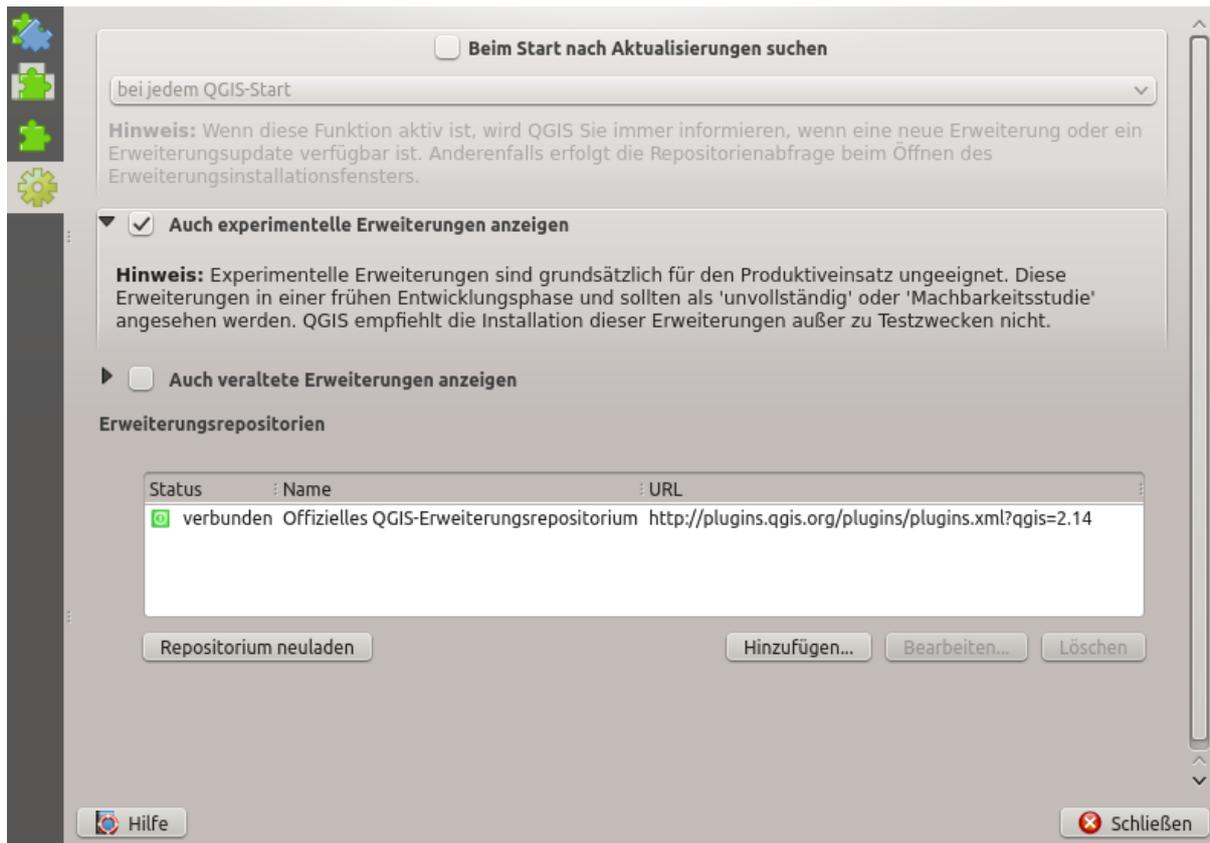


Figure 20.5: Das  *Einstellungen* Menü

## 20.2 Kern-Plugins verwenden

Icon	Plugin	Beschreibung	Handbuch Referenz
	Koordinaten aufnehmen	Koordinaten in anderem KBS verfolgen	<i>Koordinaten aufnehmen Plugin</i>
	DB Manager	Datenbank Management in 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>
	GDALTools	Integration der GDAL Tools in QGIS	<i>GDALTools Plugin</i>
	Geometrieprüfung	Überprüfen und reparieren von Fehlern in Vektor-Geometrien	<i>Geometrieprüfung Plugin</i>
	Geometriefang	Geometrie auf einen Referenzlayer einrasten	<i>Geometriefang Plugin</i>
	GDAL Georeferenzierung	Rasterdateien mit GDAL georeferenzieren	<i>Georeferenzier 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>
	Heatmap	Erzeugt ein Heatmap-Raster für einen Eingabepunktlayer.	<i>Heatmap-Erweiterung</i>
	Interpolationserweiterung	Stützpunktinterpolation von Vektorlayern	<i>Interpolationsplugin</i>
	MetaSearch Katalog Client	Mit Metadata Catalogue Services (CSW) interagieren	<i>MetaSearch Katalog Client</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>
	Verarbeitung	Räumliche Daten Verarbeitungsumgebung	<i>QGIS Verarbeitung Umgebung</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>
	Räumliche Abfrage	Räumliche Abfrage von Vektorlayern	<i>Räumliche Abfrage Plugin</i>
	Topologie-Prüfung	Topologische Fehler in Vektorlayer finden	<i>Topologieprüfung Erweiterung</i>
	Räumliche Statistik	Berechnung von Rasterstatik für Vektorflächen	<i>Zonenstatistikerweiterung</i>

## 20.3 Koordinaten aufnehmen Plugin

Das Plugin Koordinaten aufnehmen ist einfach zu bedienen und erlaubt es, Koordinaten für zwei ausgewählte Koordinatenbezugssysteme (KBS) im Kartenfenster abzufragen.

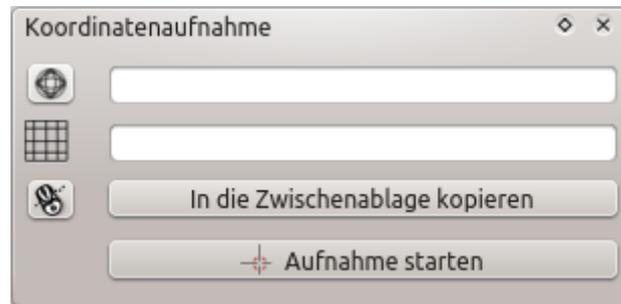


Figure 20.6: Koordinaten aufnehmen Plugin

1. Starten Sie QGIS, selektieren Sie  *Projekteigenschaften* aus dem Menü *Einstellungen* (KDE, Windows) oder *Datei* (Gnome, OSX) und klicken dann auf den Reiter *Projektion*. Als Alternative können Sie auch auf das Icon  *KBS Status* in der unteren rechten Ecke der Statusleiste klicken.
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.

## 20.4 DB Manager Plugin

Das DB-Manager Plugin ist offizieller Teil des QGIS Kerns und soll das Hauptinstrument sein, räumliche Datenbankformate die von QGIS unterstützt werden (PostGIS, SpatiaLite, Geopackage, Oracle Spatial, virtuelle Schichten) in einer Benutzeroberfläche zu integrieren und zu verwalten. Das  *DB Manager* Plugin bietet verschiedene Funktionen. Sie können Layer von dem QGIS-Browser in den DB-Manager ziehen und Ihre Layer werden in Ihre räumliche Datenbank importiert. Sie können auch Tabellen zwischen räumlichen Datenbanken hin- und herziehen und sie werden importiert werden.

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*.

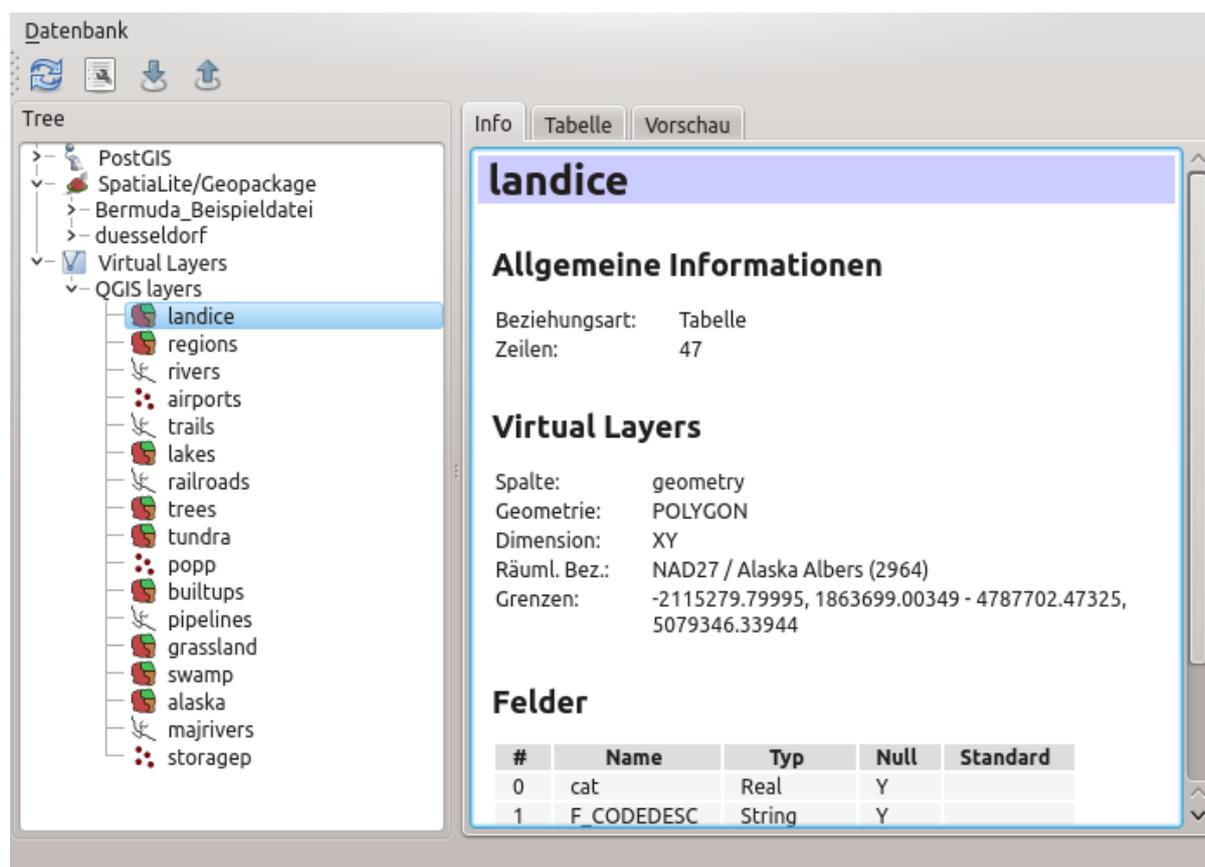


Figure 20.7: DB Manager Dialog

Das *Tabellen* Menü ermöglicht es Ihnen Tabellen zu erstellen und zu bearbeiten und Tabellen und Views zu löschen. Als weitere Funktionalität können Sie ein VACUUM und dann ein ANALYZE für jede ausgewählte Tabelle durchführen. Ein einfaches VACUUM fordert einfach Platz und stellt ihn für das erneute Anwenden zu Verfügung. ANALYZE updatet Statistiken um den effizientesten Weg eine Abfrage durchzuführen zu bestimmen. Schließlich können Sie Layer/Dateien importieren, wenn diese in QGIS geladen sind oder im Dateisystem existieren. Und Sie können Datenbanktabellen nach Shape mit der Export File Funktion exportieren.

Das *Tree* Fenster listet alle existierenden Datenbanken auf, die in QGIS integriert wurden. Mit einem Doppelklick können Sie sich mit der jeweiligen Datenbank verbinden. Mit der rechten Maustaste können Sie eine existierende Tabelle oder Schema umbenennen oder löschen oder eine neue Tabellen hinzugefügen.

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 *Tabellen* Reiter zeigt die Attribute und der Reiter *Vorschau* zeigt eine Vorschau der Tabelle.

### 20.4.1 Arbeiten mit dem SQL-Fenster

Sie können auch den DB-Manager verwenden, um SQL-Abfragen gegen Ihre räumliche Datenbank ausführen und dann die räumliche Ausgabe für Abfragen anzuzeigen, indem die Ergebnisse zu QGIS als Abfrage-Layer hinzugefügt werden. Es ist möglich, einen Teil des SQL-Ausdrucks zu markieren, und nur dieser Teil wird ausgeführt, wenn Sie die Taste F5 drücken oder den *Ausführen (F5)* Knopf anklicken.

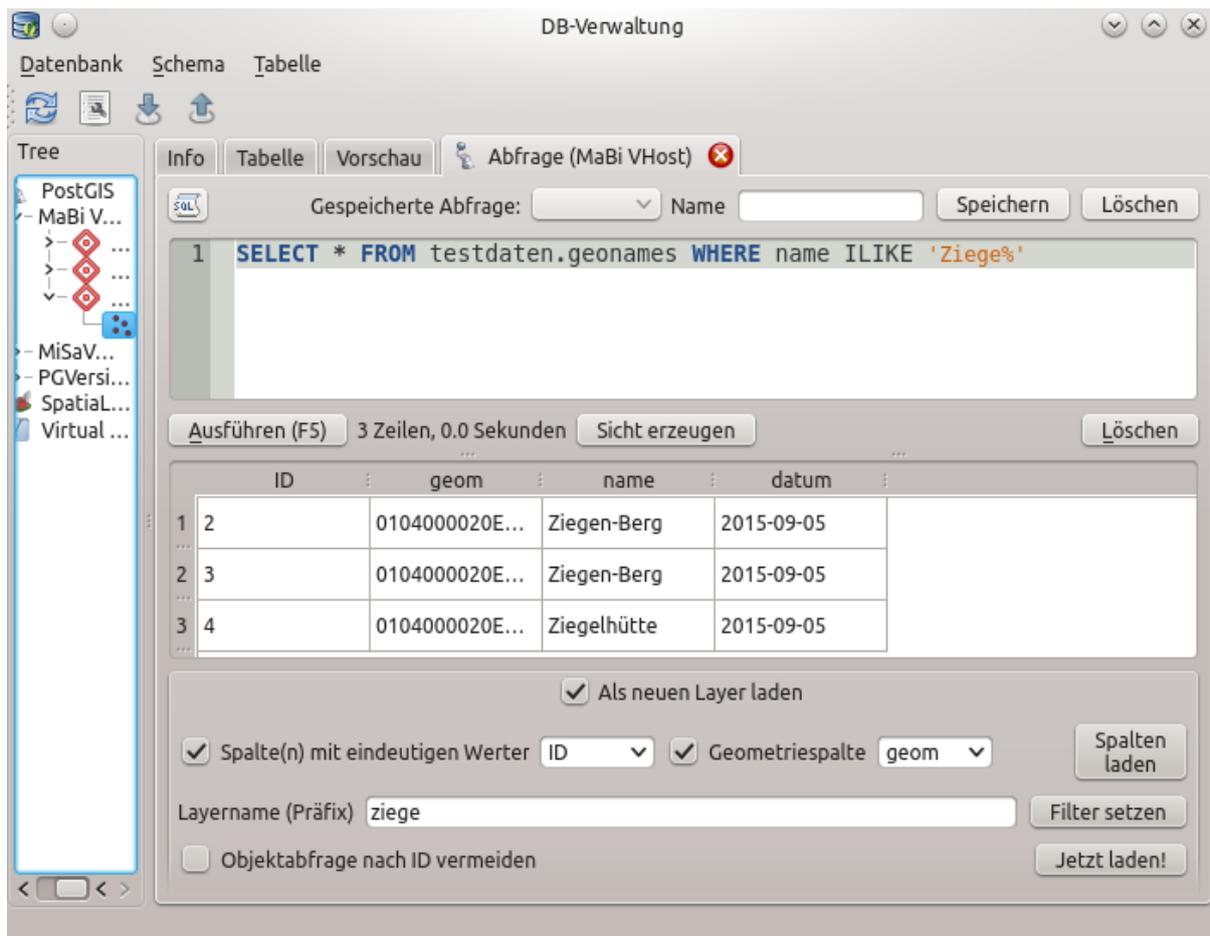


Figure 20.8: Ausführen von SQL-Abfragen in dem DB Manager SQL-Fenster

## 20.5 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:

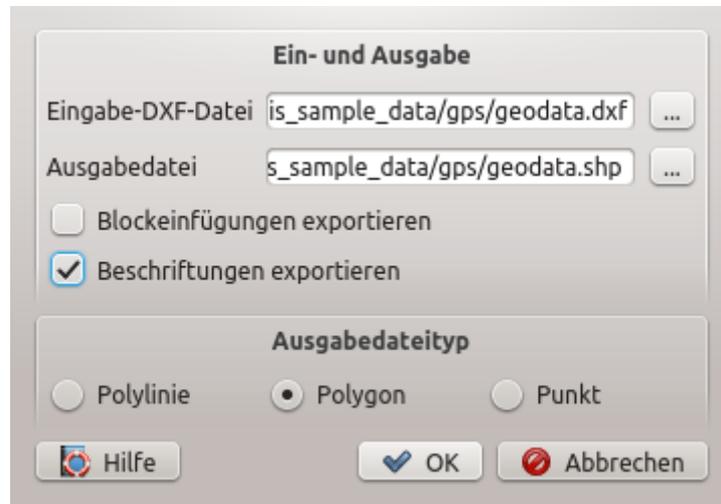


Figure 20.9: Dxf2Shape-Konverter Erweiterung

- **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.
- **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.

### 20.5.1 Das Plugin anwenden

1. Starten Sie QGIS, laden Sie das Dxf2Shape Plugin mit dem Plugin Manager (siehe Kapitel *load\_core\_plugin*) und klicken Sie auf das Icon  Dxf2Shape Converter in der Werkzeugleiste. Der DXF-Import Dialog erscheint wie in Abbildung *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].

## 20.6 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.)

Der Biodiversitäts-Informatik Fachbereich am American Museum of Natural History's (AMNH) Center for Biodiversity and Conservation (CBC) hat das Event Visualization Tool (eVis) entwickelt, ein weiteres Softwaretool das der Reihe der Konservationsmonitoring- und Entscheidungstools für das Managen von Schutzgebieten und

Landschaftsplanung hinzugefügt werden kann. Mit diesem Plugin kann der Benutzer auf einfache Weise georeferenzierte (z.B. mit Länge und Breite oder mit X und Y Koordinaten) Fotos und andere unterstützende Dokumente mit Vektordaten in QGIS verlinken.

Das eVis Plugin wird wie alle Kern-Plugins mit dem Plugin-Manager aktiviert und deaktiviert (siehe Abschnitt *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.

## 20.6.1 Ereignisbrowser

Der Ereignisbrowser verfügt über Funktionen, um georeferenzierte Fotos anzuzeigen, die mit Vektorobjekten verknüpft sind, die im Kartenfenster dargestellt sind. Die Punktdaten können dabei z.B. ein in QGIS geladener Vektorlayer oder das Ergebnis einer Datenbankabfrage sein. Das Vektorobjekt muss Attribute mit Informationen zu dem Ort und dem Namen der darzustellenden Datei mit dem Foto enthalten und gegebenenfalls auch die Himmelsrichtung, in welche die Kamera gerichtet war, als das Bild geschossen wurde. Der Vektorlayer muss bereits in QGIS geladen sein, bevor Sie den Ereignisbrowser starten können.

### Den eVis-Ereignisbrowser starten

Um den Ereignisbrowser zu starten, klicken Sie 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.

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.

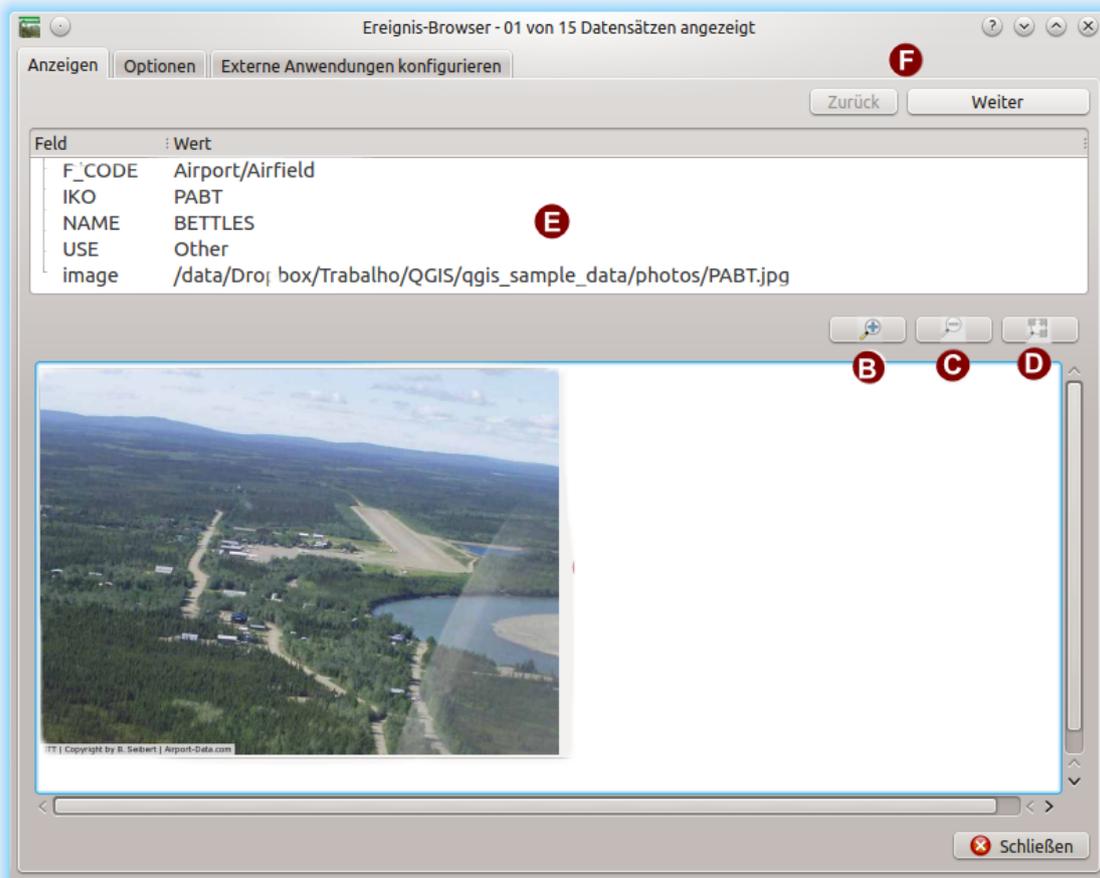


Figure 20.10: Das *eVis* Anzeigen Fenster

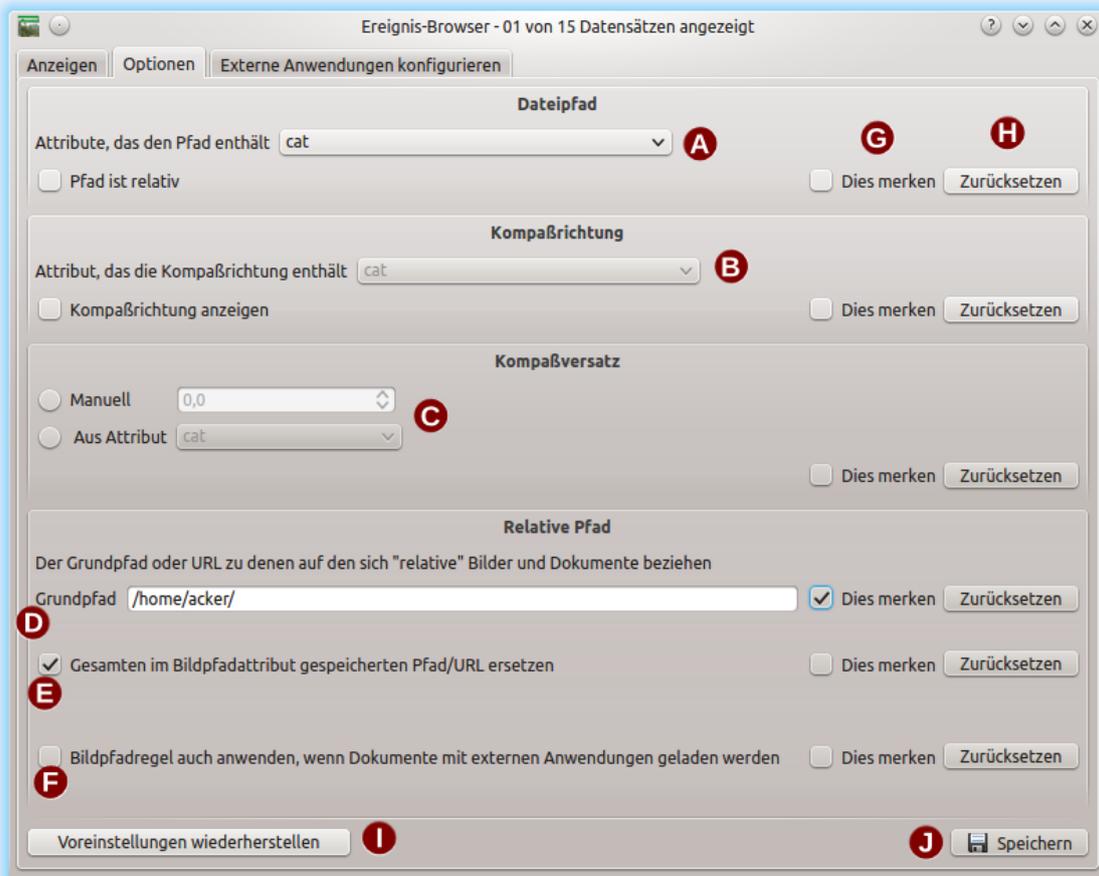


Figure 20.11: Das eVis Optionen Fenster

## Der Optionen-Reiter

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. **Kompassversatz:** Kompassversätze können dazu benutzt werden Deklinationen zu kompensieren (um Versätze, die unter Anwendung von Magnetlagern gesammelt wurden, zu geographisch Nord anzupassen). Klicken Sie den  *Manuell* Radiobutton um den Versatz in das Textfenster einzugeben oder klicken Sie den  *Aus Attribut* Radiobutton um das Attributfeld, das die Versätze enthält, auszuwählen. Für beide dieser Optionen sollten Ostdeklinationen mit positiven Werten und Westdeklinationen mit negativen Werten eingegeben werden.
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

1. **Datei Referenztable:** Eine Tabelle mit den Datentypen, die mit eVis geöffnet werden können. Jeder Datentyp benötigt eine Dateierdung, und den Pfad zu einer Anwendung, die den entsprechenden Datentyp anzeigen oder ausführen kann. Dies schließt neben Fotos u.a. auch Textdokumente, Filme oder Hörspiele mit ein.
2. **Neuen Dateityp hinzufügen:** Füge einen neuen Dateityp mit einer einzigartigen Dateierdung 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.

### 20.6.2 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

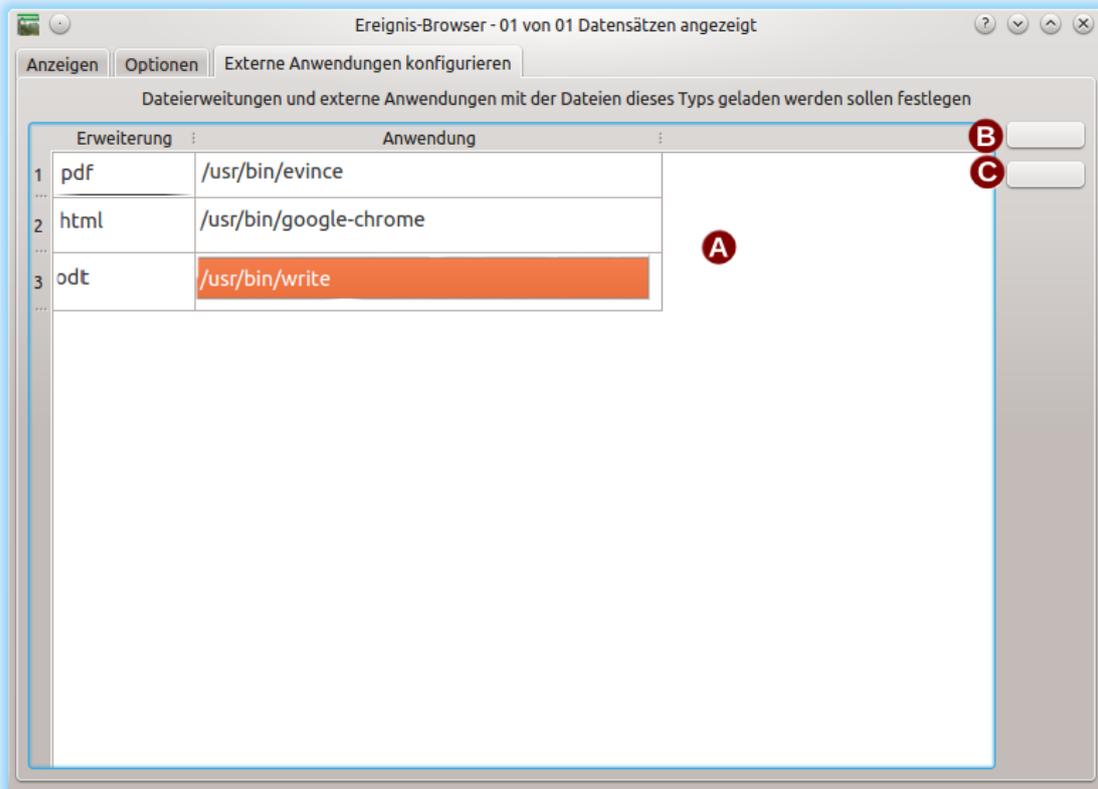


Figure 20.12: Das *eVis* Externe Anwendungen konfigurieren Fenster

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

### 20.6.3 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 Dateiendung 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](#)).

### 20.6.4 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.

### 20.6.5 Ereignis-ID-Werkzeug

Das 'Ereignis-ID-Werkzeug' ermöglicht es Ihnen, ein Foto oder Dokument anzuzeigen, indem Sie auf ein Objekt eines aktivierten Vektorlayers im QGIS Kartenfenster klicken. Das Vektorobjekt muss auf Attribute verweisen, welche Informationen zum Pfad und Namen der Datei und gegebenenfalls der Kompassrichtung während der Aufnahme mit einer Kamera enthalten. Der Vektorlayer muss vor der Ausführung des Ereignis-ID-Werkzeugs in QGIS geladen worden sein.

#### Starten des Ereignis-ID-Werkzeugs

Um das 'Ereignis-ID' Modul zu öffnen klicken Sie entweder auf das  eVis-Ereignis-ID Icon oder *Datenbank* → *eVis* → *eVis-Ereignis-ID-Werkzeug*. Dies bewirkt, dass der Cursor in einen Pfeil mit einem 'i' am oberen Ende wechselt, was bedeutet, dass das ID Werkzeug aktiv ist.

Um die mit den Vektorobjekten verlinkten Fotos in dem aktiven Vektorlayer anzuzeigen, bewegen Sie den Ereignis-ID Mauszeiger über das Objekt und klicken dann auf die linke Maustaste. Nach einem Klick auf das Objekt, wird der *Generischer Ereignisbrowser* geöffnet und die Fotos auf oder in der Nähe des angeklickten Ortes

werden angezeigt. Wenn mehr als ein Foto zur Verfügung steht, können Sie durch die verschiedenen Objekte wandeln, indem Sie auf die Schaltflächen **[Vorheriges]** und **[Nächstes]** drücken. Die anderen Steuerelemente sind in Kapitel *Ereignisbrowser* beschrieben.

## 20.6.6 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

Um das 'Datenbankverbindung' Modul zu starten klicken Sie auf das entsprechende Icon  eVis Datenbankverbindung oder klicken Sie auf *Datenbank* → *eVis* → *eVis-Datenbankverbindung*. Dies öffnet das *Datenbankverbindung* Fenster. Das Fenster hat drei Reiter: *Vordefinierte Abfragen*, *Datenbankverbindung* und *SQL-Abfrage*. Das *Ausgabekonsolle* Fenster im unteren Teil des Fensters stellt den Status der Aktionen, die von verschiedenen Abschnitten dieses Moduls initiiert wurden, dar.

### Verbinden mit einer Datenbank

Drücken Sie auf den Reiter *Datenbankverbindung* und definieren Sie dann im Dropdown-Menü den *Datenbanktyp*, mit dem Sie sich verbinden wollen. Wenn ein Passwort oder Benutzername erforderlich ist, können diese Informationen in den Feldern *Benutzername* und *Passwort* eingegeben werden.

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 Datenquellennamen eingeben.

Nachdem Sie alle Parameter angegeben haben, klicken Sie auf den **[Verbinden]** Knopf. Wenn die Verbindung erfolgreich ist, wird dies in der *Ausgabekonsolle* angezeigt. Im anderen Fall müssen Sie die Parameter nochmal überprüfen, die Sie eingegeben haben.

1. **Datenbanktyp:** Eine Dropdown-Liste, um den zu verwendenden Datenbanktyp festzulegen.
2. **Datenbank-Host:** Der Name des Datenbank-Hosts.
3. **Port:** Die Portnummer, wenn MYSQL oder PostgreSQL benutzt wird.
4. **Datenbankname:** Der Name der Datenbank.
5. **Verbinden:** Ein Knopf, um sich mit der Datenbank, die die oben definierten Parameter verwendet, zu verbinden.
6. **Ausgabekonsolle:** 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.

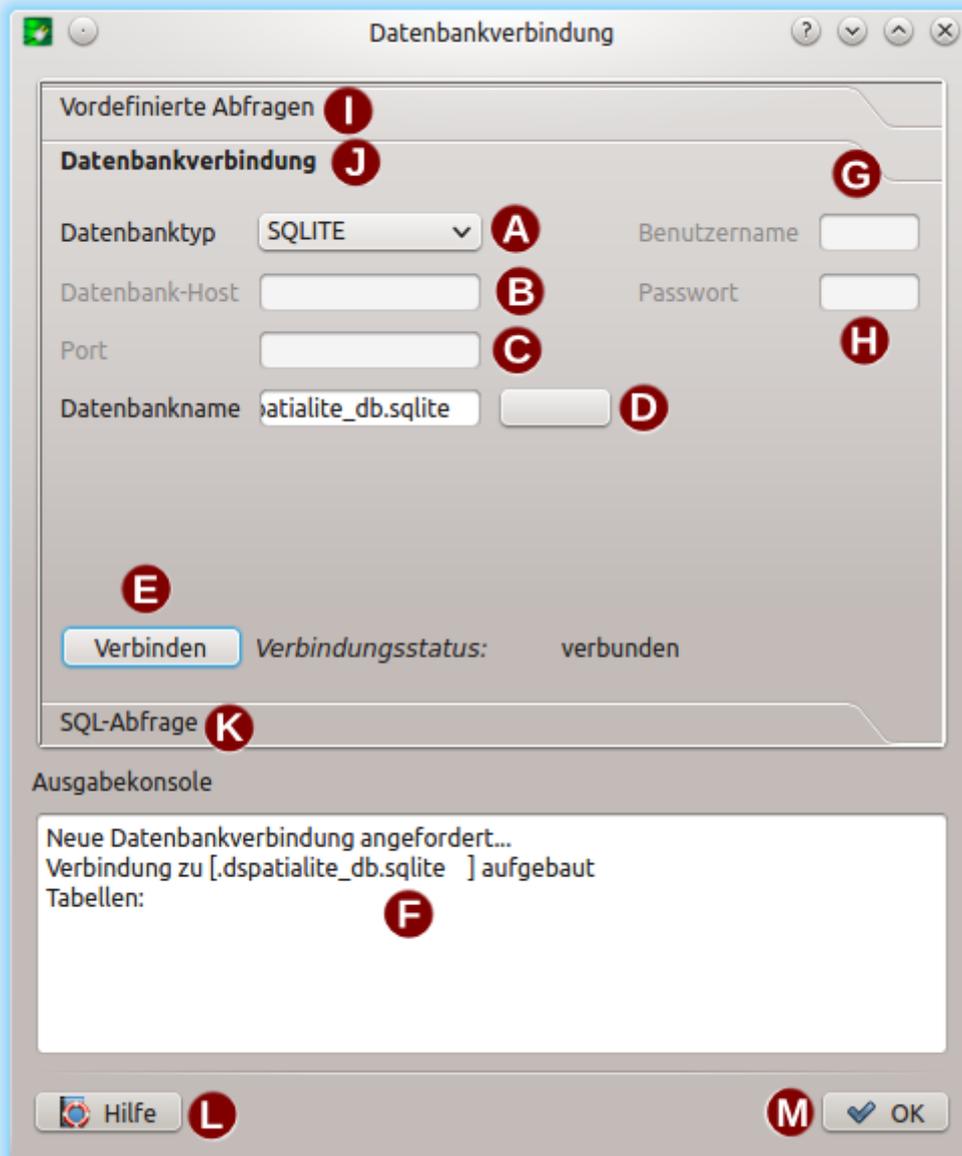


Figure 20.13: Das *eVis* Datenbankverbindung Fenster

13. **OK**: Schließt das Fenster 'Datenbankverbindung'.

## SQL-Abfrage durchführen

SQL-Abfragen werden verwendet, um Informationen aus einer Datenbank oder ODBC-Ressource zu extrahieren. In eVis wird die Abfrage als Vektorlayer zum QGIS Kartenfenster hinzugefügt. Klicken Sie auf den Reiter *SQL-Abfrage*, um die SQL-Abfrage-Schnittstelle zu öffnen. Sie können dann SQL-Kommandos in dem Textfenster eingeben. Ein hilfreiches Tutorial über SQL-Befehle finden Sie unter der <http://www.w3schools.com/sql/>. Um z.B. einen Auszug aller Daten aus einer Excel-Datei zu erstellen, können Sie eingeben `select * from [Blatt1\$]` wobei 'Blatt1' der Name des Arbeitsblattes ist.

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*.

Verwenden Sie die  Dropdown-Menüs *X Koordinate*  und *Y Koordinate*, um die Spalten der Datenbank zu selektieren, in denen die X (oder Längengrad) und Y (oder Breitengrad) Koordinaten abgelegt sind. Wenn Sie nun auf den [**OK**] Knopf drücken, wird ein Vektorlayer entsprechend der SQL-Abfrage erstellt und als neuer Layer in QGIS angezeigt.

Sie können den Layer als Shapefile speichern, wenn Sie mit dem Mauszeiger auf den Layernamen in der Legende zeigen und dann auf die rechte Maustaste klicken. Dort erscheint dann die Option 'Speichern als...'

---

### Tipp: Einen Vektorlayer von einem Microsoft Excel Arbeitsblatt erstellen

Beim Erstellen eines Vektorlayers aus einem Microsoft Excel-Arbeitsblattes entdecken Sie vielleicht, dass unerwünschte Nullwerte ("0") gemeinsam mit gültigen Daten in den Tabellenzeilen vorhanden sind. Dies kann verursacht werden, wenn Sie die Felder in Excel mit der Rücktaste Taste gelöscht haben. Um dieses Problem zu beheben, müssen Sie die Excel-Datei öffnen. (Sie müssen dazu QGIS und die Verbindung zur Excel-Tabelle zuerst beenden.) Dann können Sie die Datei in Excel bearbeiten und die leeren Zeilen über das *Bearbeiten* → *Löschen* entfernen und dann wieder abspeichern. Um dieses Problem zu verhindern können Sie einfach mehrere Zeilen in der Exceltabelle löschen indem Sie *Bearbeiten* → *Löschen* vor dem Speichern der Datei verwenden.

---

## 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.

Um eine Reihe von vordefinierten Abfragen zu laden, klicken Sie auf das  Datei öffnen Icon. Dies öffnet das *Datei öffnen* Fenster, das dazu verwendet wird die Datei mit den SQL-Abfragen ausfindig zu machen. Wenn die Abfragen geladen sind, erscheinen ihre Titel wie in der XML-Datei definiert im Dropdownmenü gerade unter dem **levis\_file**  Icon. Die ausführliche Beschreibung der Abfrage wird im Textfenster unter dem Dropdownmenü dargestellt.

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

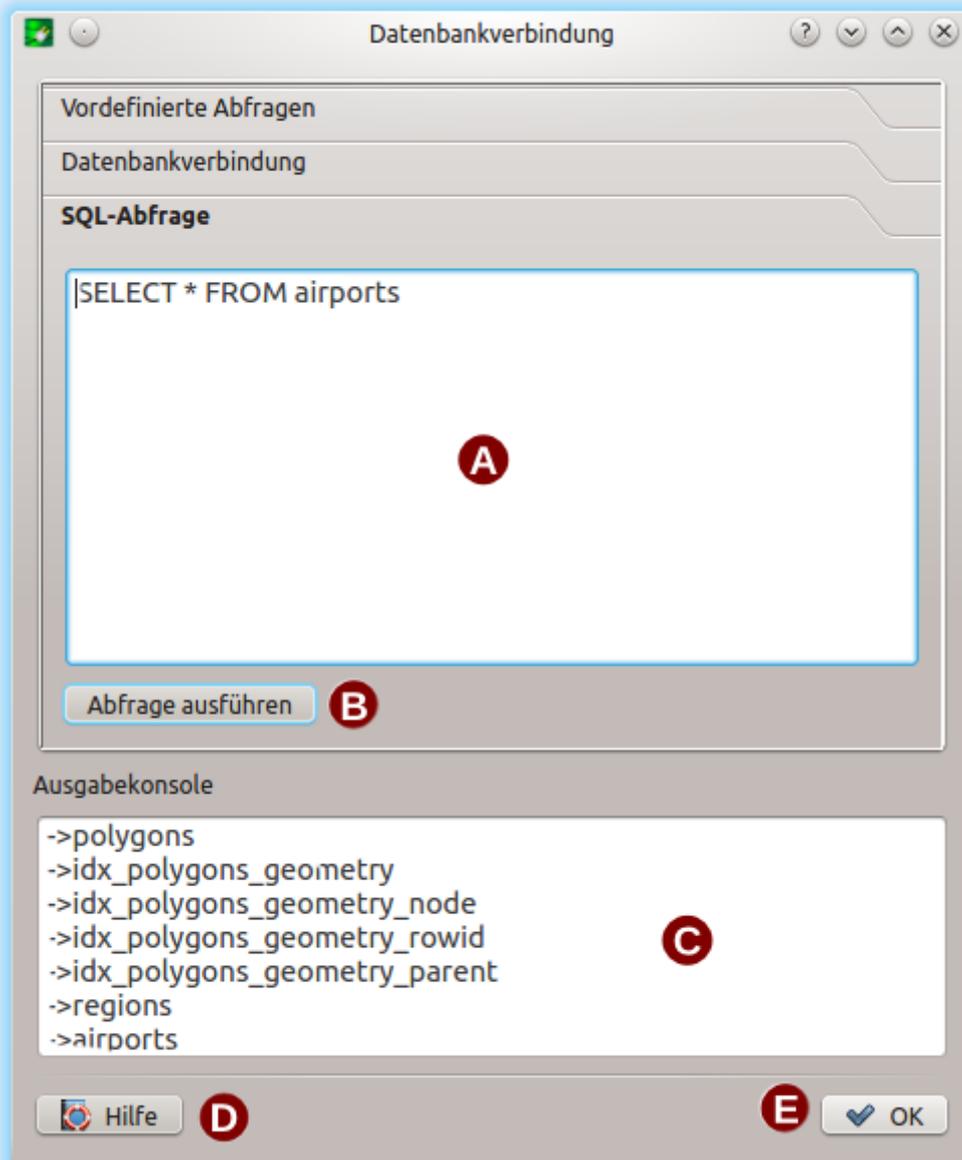


Figure 20.14: Der eVis SQL-Abfrage Reiter

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*.

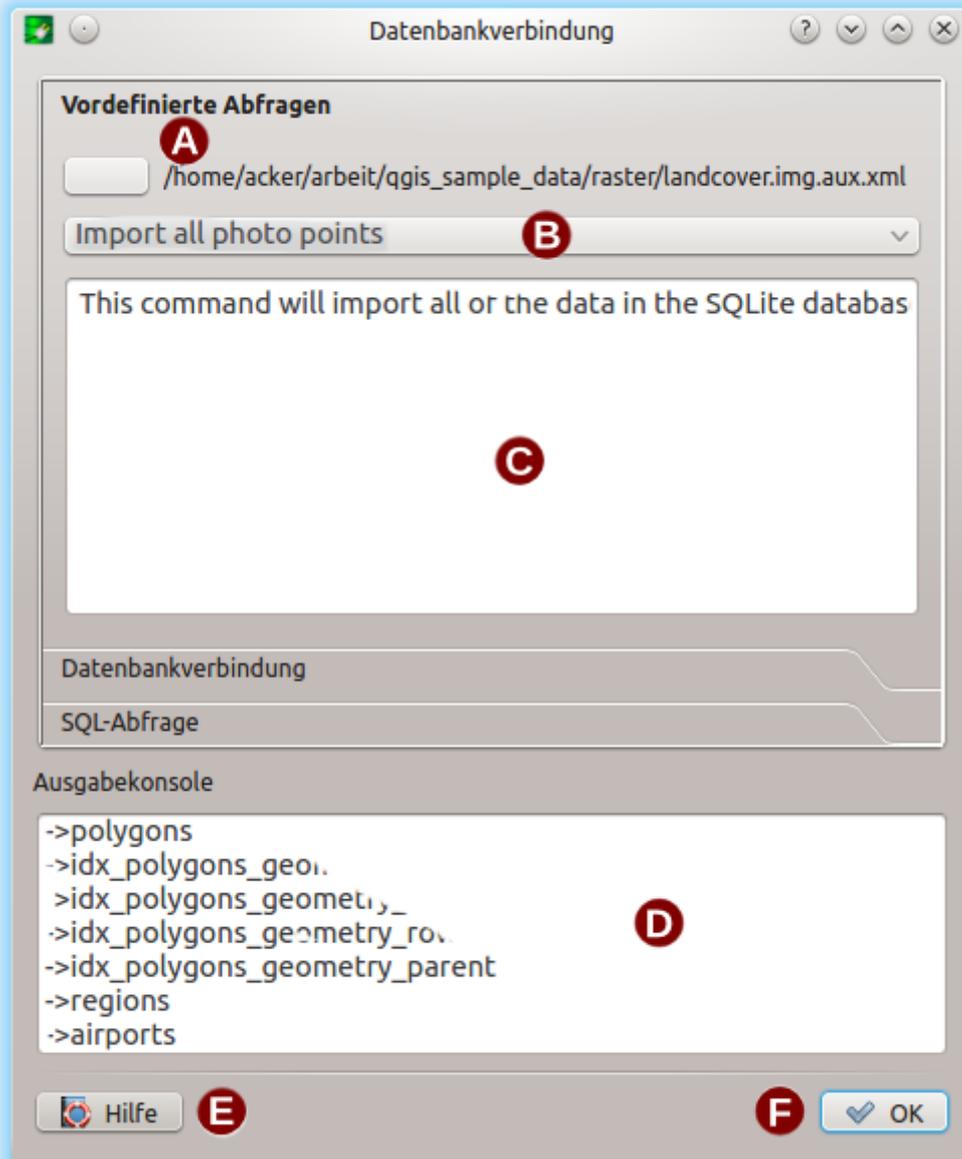


Figure 20.15: Der *eVis* Vordefinierte Abfragen Reiter

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.
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.
databasetype	Der Datenbanktyp, definiert im Datenbanktyp Dropdownmenü im Datenbankverbindung Reiter.
databaseport	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>
  </query>
</doc>
```

```

    <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\Vis_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>

```

## 20.7 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.

Die fTools sind automatisch in QGIS aktiviert, können aber natürlich wie alle Plugins mit dem Plugin Manager geladen und entladen werden (Abschnitt *Der Erweiterungen Dialog*). Die Funktionen befinden sich im Menü *Vektor*, in dem Funktionen zu Analyse, Forschung, Geoverarbeitung, Geometrie und Datenmanagement bereitgestellt werden.

### 20.7.1 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

### 20.7.2 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

### 20.7.3 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	Führt ausgewählte Objekte mit dem benachbarten Polygon der größten Fläche oder größten gemeinsamen Grenze zusammen.

Table Ftools 3: fTools Geoverarbeitungswerkzeuge

## 20.7.4 Geometriewerkzeuge

Icon	Werkzeug	Zweck
	Geometriegültigkeit überprüfen	Überprüfen Sie Polygone auf Überschneidungen, geschlossene Löcher und 'fix node ordering'. Die Engine können Sie im Dialog Optionen, Reiter Digitalisierung ändern. Es gibt zwei Engines: QGIS und GEOS, die sich ziemlich unterschiedlich verhalten. Es existiert Werkzeug, welches wieder andere Ergebnisse zeigt: Das Topologie-Überprüfung Plugin und die 'darf keine ungültigen Geometrien haben' Regel.
	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.

## 20.7.5 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

## 20.8 GDALTools Plugin

### 20.8.1 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

Die GDAL Bibliothek besteht aus einer Reihe von Kommandozeilen-Tools, jedes mit zahlreichen Optionen. Anwender, die sich mit der Kommandozeile auskennen, werden diese Art der Anwendung sicher bevorzugen, um so den vollen Funktionsumfang nutzen zu können. Das GDAL Tools Plugin ermöglicht hingegen einen einfachen Zugang zu den Funktionen, und stellt daher auch nur die am häufigsten benutzten Optionen zur Verfügung.

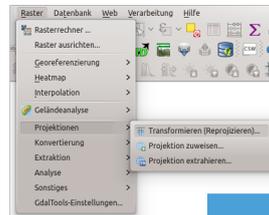


Figure 20.16: Die *GDALTools* Menüliste

## 20.8.2 Liste der GDALTools

### Projektionen

 <p><i>Transformieren (Reprojizieren)</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 <a href="http://www.gdal.org/gdalwarp.html">http://www.gdal.org/gdalwarp.html</a> .</p>
 <p><i>Projektion zuweisen</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 <a href="http://www.gdal.org/gdalwarp.html">http://www.gdal.org/gdalwarp.html</a></p>
 <p><i>Projektion extrahieren</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>Rastern (Vektor nach Raster)</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 <a href="http://www.gdal.org/gdal_rasterize.html">http://www.gdal.org/gdal_rasterize.html</a> nachschlagen.</p>
 <p><i>Polygonisieren (Raster nach Vektor)</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 Shapdateiformat. Weitere Informationen finden sich unter <a href="http://www.gdal.org/gdal_polygonize.html">http://www.gdal.org/gdal_polygonize.html</a>.</p>
 <p><i>Übersetzen (Format konvertieren)</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 <a href="http://www.gdal.org/gdal_translate.html">http://www.gdal.org/gdal_translate.html</a></p>
 <p><i>RGB nach 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 <a href="http://www.gdal.org/rgb2pct.html">http://www.gdal.org/rgb2pct.html</a>.</p>
 <p><i>PCT nach RGB</i></p>	<p>Dieses Werkzeug konvertiert die Pseudo-Farbtabelle eines Kanals in einen RGB-Rasterlayer eines festgelegten Formats. Weitere Informationen finden sich unter <a href="http://www.gdal.org/pct2rgb.html">http://www.gdal.org/pct2rgb.html</a>.</p>

## Extraktion

 <p><i>Kontur</i></p>	<p>Dieses Werkzeug erstellt einen Vektorlayer mit den Konturlinien eines Höhenmodells (DGM). Unter <a href="http://www.gdal.org/gdal_contour.html">http://www.gdal.org/gdal_contour.html</a> 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 <a href="http://www.gdal.org/gdal_translate.html">http://www.gdal.org/gdal_translate.html</a>.</p>

## Analyse

 <i>Sieben</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 Eingangsraaster kann dabei überschrieben werden, oder das Ergebnis wird in einen neuen Rasterlayer abgespeichert. Weitere Informationen finden sich unter <a href="http://www.gdal.org/gdal_sieve.html">http://www.gdal.org/gdal_sieve.html</a>.</p>
 <i>Fast Schwarz</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 <a href="http://www.gdal.org/nearblack.html">http://www.gdal.org/nearblack.html</a>.</p>
 <i>Leerwert füllen</i>	<p>Dieses Werkzeug füllt selektierte Bereiche eines Rasterlayers (normalerweise Nullwerte) durch Interpolation vorhandener Werte entlang der Ränder auf. Siehe auch <a href="http://www.gdal.org/gdal_fillnodata.html">http://www.gdal.org/gdal_fillnodata.html</a>.</p>
 <i>Nachbarschaft (Rasterabstand)</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 <a href="http://www.gdal.org/gdal_proximity.html">http://www.gdal.org/gdal_proximity.html</a>.</p>
 <i>Gitter (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 <a href="http://www.gdal.org/gdal_grid.html">http://www.gdal.org/gdal_grid.html</a>.</p>
 <i>DHM (Geländemodelle)</i>	<p>Werkzeuge zum Visualisieren und Analysieren von Digitalen Höhenmodellen. Es erstellt Schummerung, Neigung, Perspektive, Farbreief, Oberflächenrauigkeit, topographische Position und Rauigkeit. Weitere Informationen unter <a href="http://www.gdal.org/gdaldem.html">http://www.gdal.org/gdaldem.html</a>.</p>

## Sonstiges

 <i>Virtuelles Raster erzeugen (Katalog)</i>	<p>Dieses Werkzeug erstellt ein VRT (Virtueller Datensatz), das ein Mosaik der GDAL Eingaberaster darstellt. Siehe auch <a href="http://www.gdal.org/gdalbuildvrt.html">http://www.gdal.org/gdalbuildvrt.html</a>.</p>
 <i>Verschmelzen</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 <a href="http://www.gdal.org/gdal_merge.html">http://www.gdal.org/gdal_merge.html</a>.</p>
 <i>Information</i>	<p>Das Werkzeug listet zahlreiche Informationen über einen Rasterlayer, dessen Format von GDAL gelesen werden kann. Unter <a href="http://www.gdal.org/gdalinfo.html">http://www.gdal.org/gdalinfo.html</a> finden Sie weitere Informationen.</p>
 <i>Übersichten erzeugen (Pyramiden)</i>	<p>Das gdaladdo Werkzeug wird benutzt, um Übersichten zu erstellen oder zu aktualisieren. Dabei werden 'one over several downsampling' Methoden angewendet. Siehe auch <a href="http://www.gdal.org/gdaladdo.html">http://www.gdal.org/gdaladdo.html</a>.</p>
 <i>Kachelindex</i>	<p>Dieses Werkzeug erstellt eine Shapefile mit einem Eintrag für jede Eingaberasterdatei, einem Attribut, das den Dateinamen enthält sowie einer Polygoneometrie, die das Raster umrandet. Siehe auch <a href="http://www.gdal.org/gdaltindex.html">http://www.gdal.org/gdaltindex.html</a>.</p>

## GDALTools-Einstellungen

Verwenden Sie diesen Dialog um Ihre GDAL Variablen einzubetten.

## 20.9 Geometrieprüfung Plugin

Die Geometrieüberprüfung ist ein starkes Kernplugin, um die Geometrien eines Layers zu überprüfen und zu reparieren. Der *Geometrieüberprüfung* Dialog zeigt verschiedene gruppierte Einstellung in dem ersten Reiter (*Einstellungen*):

- *Eingabevektorlayer*: den zu überprüfenden Layer auswählen. Eine  *Nur gewählte Objekte* Checkbox kann die Geometrien nur zu den ausgewählten filtern.
- *Geometriegültigkeit*: gibt dem Benutzer die Auswahl zwischen *Selbstüberschneidung*, *Doppelte Knoten*, *Polygone mit weniger als 3 Knoten*.
- *Erlaubte Geometrietypen*: nur einige Geometrietypen wie Punkt, Multipunkt, Linie, Multilinie, Polygon und Multipolygone werden ermöglicht.
- *Geometrieigenschaften* zeigt  *Polygone und Multipolygone dürfen keine Löcher enthalten* und  *Mehrteilige Objekte müssen aus mehr als einem Teil bestehen*.
- *Geometriebedingungen*: Benutzer können einige Bedingungen hinzufügen, um Geometrien mit einer minimalen Segmentlänge, einem minimalen Winkel zwischen den Segmenten, einer minimalen Polygonfläche und silver Polygon Erkennung zu bestätigen.
- *Topologieüberprüfung*: überprüft Duplikate, Objekte innerhalb anderer Objekte, Überlappungen kleiner als eine Zahl und Lücken kleiner als eine Zahl.
- *Toleranz*: hier können Sie die Toleranz für die Überprüfung einstellen.
- *Ausgabevektorlayer* gibt dem Benutzer die Auswahl, wie er den Ausgabelayer möchte, als Modifizierung des aktuellen Layers oder als neuen Layer.

Sobald Sie mit den Konfigurationen zufrieden sind, können Sie **[Starten]** klicken.

Die Ergebnisse erscheinen in der zweiten Registerkarte und als Übersichtslayer der Fehler in der Kartenansicht (sein Name ist *Prüfer*). Eine Tabellenliste des *Ergebnis Geometrieprüfung* mit einem Fehler pro Zeile: die erste Zeile ist eine ID, die zweite der Grund für den Fehler, dann die Koordinaten des Fehlers, ein Wert (hängt von dem Fehlertyp ab) und schlussendlich die Auflösungsspalte, die die Auflösung des Fehlers aufzeigt. Am Ende dieser Tabelle können Sie die Fehler in eine Shape-Datei exportieren. Auf der linken Seite haben Sie die Anzahl der Fehler und die behobenen Fehler.

Das *Geometrieüberprüfungs-Plugin* kann die folgenden Fehler finden:

- Selbstüberschneidungen: ein Polygon mit einer Selbstüberschneidungen,
- Doppelte Knoten: zwei doppelte Knoten in einem Segment
- Löcher, Löcher in einem Polygon,
- Segmentlänge, eine Segmentlänge, geringer, als eine Schwelle,
- Minimaler Winkel: zwei Segmente mit einem geringeren Winkel, als eine Schwelle,
- Minimale Fläche: Polygonflächen geringer, als eine Schwelle
- Silberne Polygone: dieser Fehler kommt von sehr kleinen Poylgonen (mit kleiner Fläche) mit großem Umfang,
- Doppelte Objekte,
- Objekt innerhalb von Objekt,
- Überlappungen: überlappte Polygone,
- Lücken: Lücken zwischen Polygonen

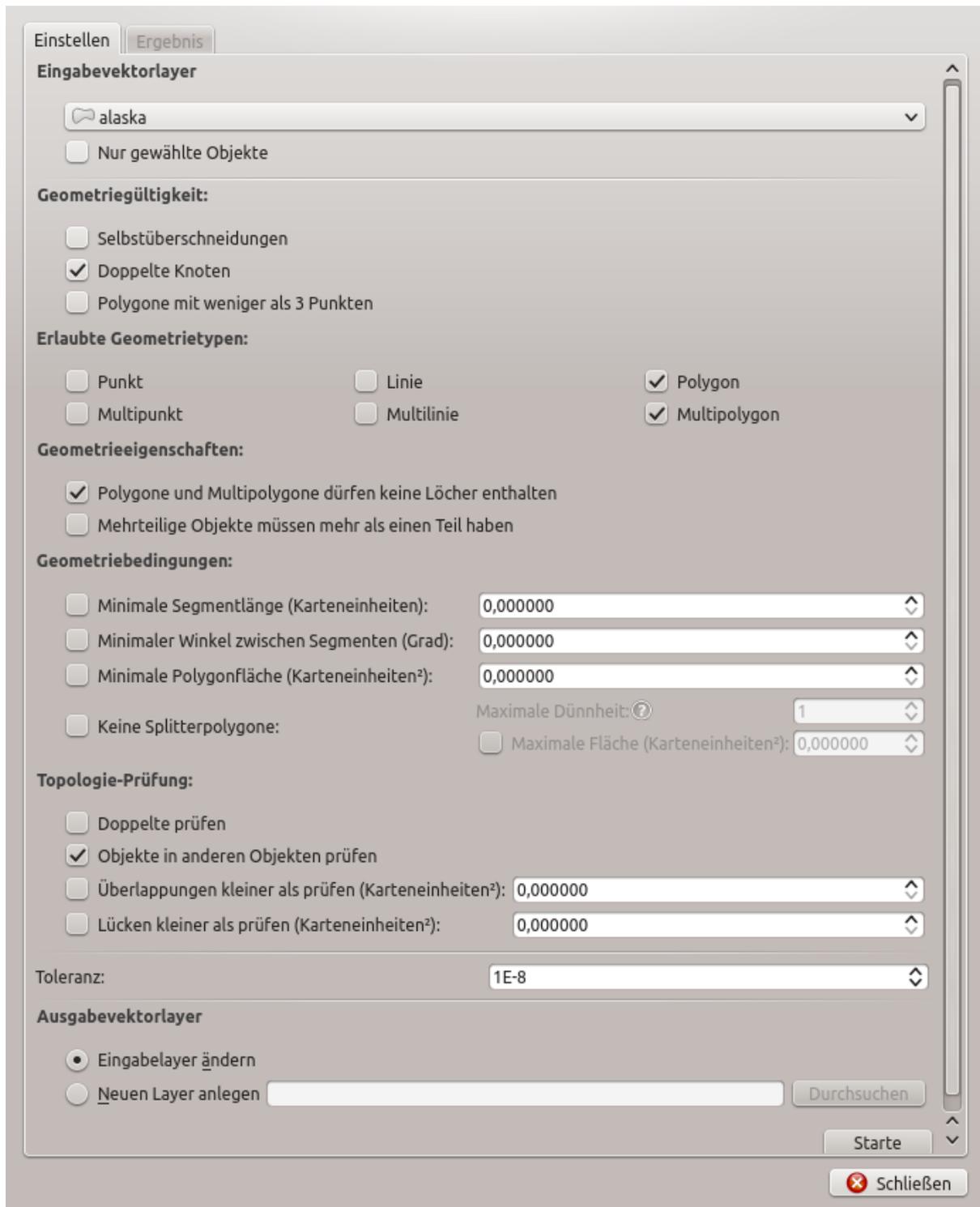


Figure 20.17: Das Geometrieprüfung Plugin

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Prüfungen des Plugins.

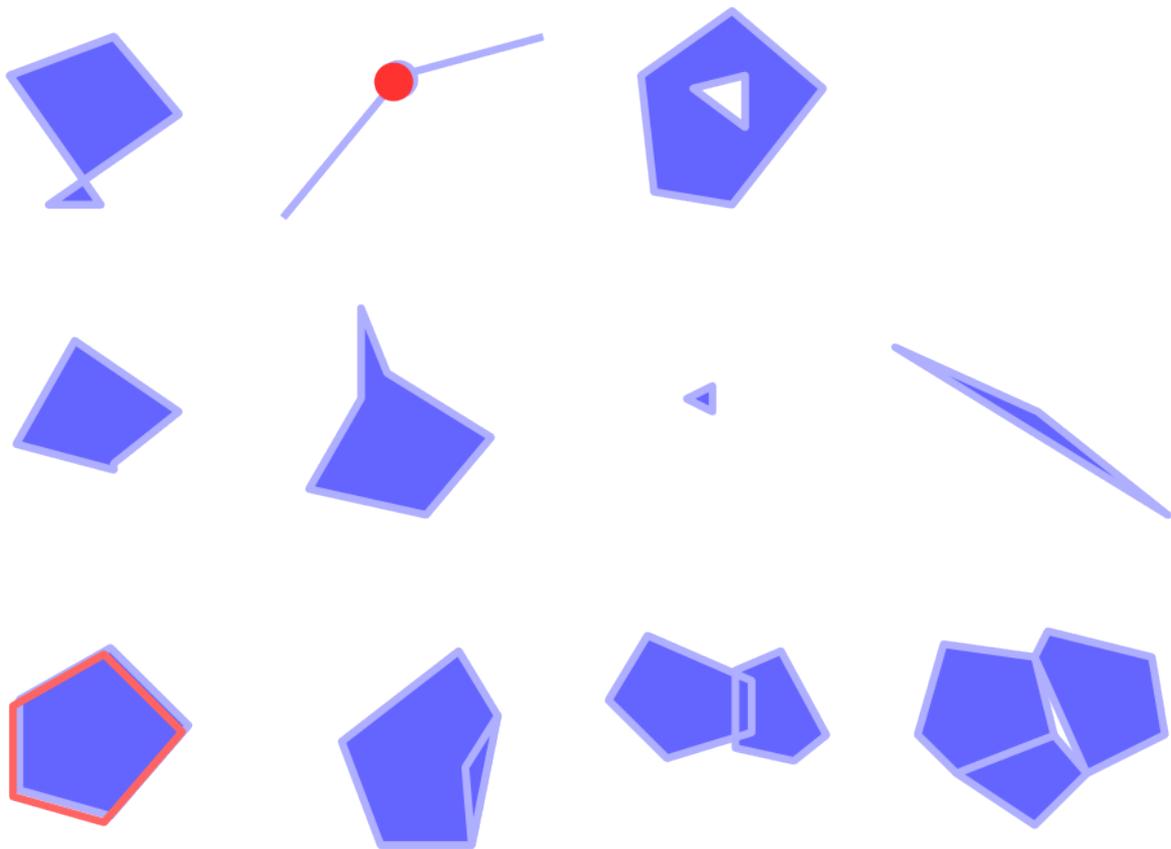


Figure 20.18: Die verschiedenen Prüfungen, die vom Plugin unterstützt werden

Sie können eine Zeile auswählen, um Lokalisation des Fehlers zu sehen. Sie können dieses Verhalten ändern, indem Sie eine andere Aktion wählen zwischen *Fehler* (Voreingestellt), *Objekt*, *Nicht bewegen*, and  *Kontur des gewählten Layers hervorheben*.

Unterhalb des Zoomvorgangs, wenn sie auf die Tabellenzeile klicken, können Sie zwischen: *Zeige Attributtabelle des ausgewählten Objekts*, *Ausgewählte Fehler mit Standardauflösung beheben* and *Ausgewählte Fehler beheben, Standardauflösung abfragen* wählen. Später werden Sie ein Fenster sehen, um die Auflösungsmethode zu wählen:

- Benachbarte Polygone mit der längsten gemeinsamen Kante zusammenfassen,
- Benachbarten Polygone mit der größten Flächen zusammenfassen,
- Benachbarte Polygone mit identischem Attributwert zusammenfassen, wenn vorhanden oder beibehalten
- Objekt löschen
- Keine Aktion

---

**Tipp: Mehrere Fehler beheben**

Sie können mehrere Fehler beheben, wenn Sie mehr als eine Zeile in der Tabelle auswählen, indem Sie *STRG + klicken* drücken.

---

Die Standardaktion könnte mit dem letzten Symbol geändert werden *Fehlerbehebungs-Einstellungen*. Für gleiche Arten von Fehlern, können Sie die Standardaktion zwischen einigen spezifischen Aktion ändern oder: *gui label: Keine Aktion* wählen.

Schließlich können Sie *Zu verwendendes Attribut für Objektzusammenfassung nach Attribut* wählen.

## 20.10 Geometriefang Plugin

Das Geometriefang Plugin erlaubt es Ihnen, automatisch die Ecken und Kanten eines Vektorlayers an den Ecken und Kanten eines zweiten Layers auszurichten, indem eine benutzerdefinierte Toleranz genutzt wird.

Das untere Interface zeigt Ihnen die Einstellungen dieses Plugins. Benutzer müssen den Layer wählen, der geändert werden soll (siehe *Eingabevektorlayer*) und den *Referenzlayer*, der gefangen werden soll. Eine *Maximale Fangdistanz (Karteneinheiten)* erlaubt es Ihnen, die Fangtoleranz zu ändern.

Sie können nur ausgewählte Objekte fangen, kontrollieren Sie  *Nur ausgewählte Objekte*.

*Ausgabevektorlayer* erlaubt Ihnen zwischen *Modifiziertem Eingabevektorlayer* oder *Erstelle einen neuen Layer* zu wählen.

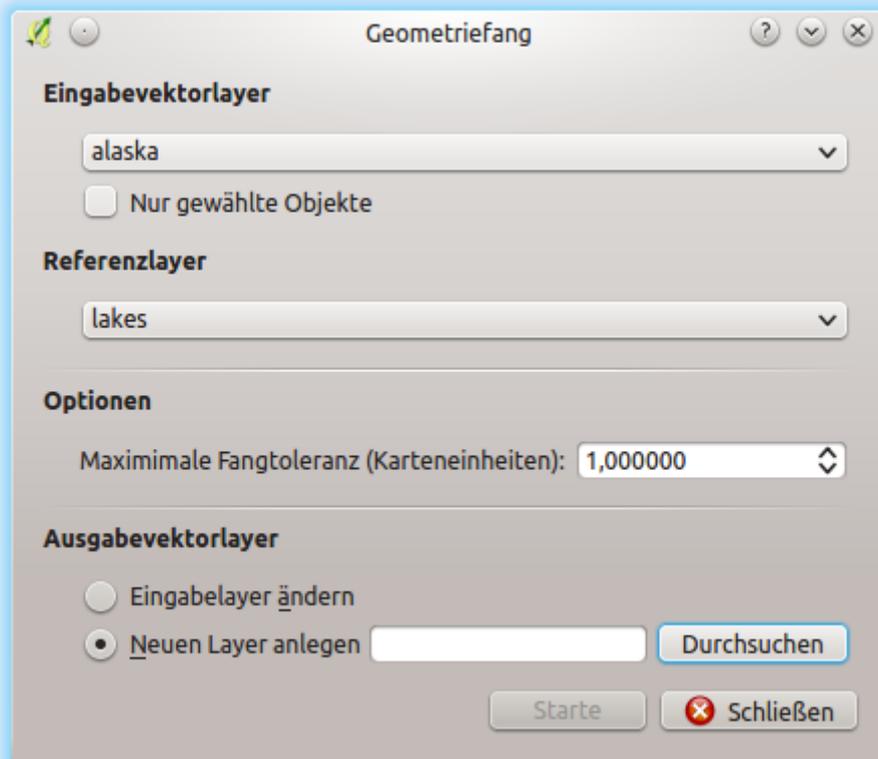


Figure 20.19: Das Geometriefang Plugin

## 20.11 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		Georeferenzierung mit QGIS verbinden
	QGIS mit Georeferenzierung verbinden		Volle Histogrammstreckung
	Lokale Histogrammstreckung		

Table Georeferencer 1: Georeferenzierfunktionen

### 20.11.1 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.
- Bereits georeferenzierte Layer verwenden. Dies können entweder Vektor- oder Rasterdaten sein, die die gleichen Objekte/Features, die Sie auf dem Bild haben, das Sie georeferenzieren wollen, haben mit der Projektion, die Sie für Ihr Bild brauchen. In diesem Fall können Sie die Koordinaten eingeben, indem Sie auf den Referenzdatensatz, der im QGIS Kartenfenster geladen ist, klicken.

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.

Der erste Schritt ist es, QGIS zu starten, das Georeferenzierung Plugin zu laden (siehe *Der Erweiterungen Dialog*) und auf *Raster* → *Georeferenzierung*, was in der QGIS Menüleiste erscheint, zu klicken. Der Georeferenzierung Plugin Dialog erscheint wie gezeigt in [figure\\_georeferencer\\_1](#).

In diesem Beispiel soll ein Worldfile für eine topografische Karte aus der Gegend Süd-Dakotas erstellt werden, welche zu dem GRASS Spearfish-Datensatz passt. Diese Karte kann später zusammen mit den erstellten Daten in der GRASS `spearfish60` Location dargestellt werden. Die topografische Karte steht unter folgender Adresse zum Download bereit - [http://grass.osgeo.org/sampled/spearfish\\_toposheet.tar.gz](http://grass.osgeo.org/sampled/spearfish_toposheet.tar.gz).

#### Eingabe von Bezugspunkten (Ground Control Points (GCP))

1. Um die Georeferenzierung eines unreferenzierten Rasters zu starten müssen wir es zuerst mit dem  Knopf laden. Das Raster erscheint im Hauptarbeitsbereich des Dialogs. Nachdem das Raster geladen wurde können wir anfangen Referenzpunkte einzugeben.
2. Benutzen Sie den  Knopf, fügen Sie Punkte der Hauptarbeitsfläche hinzu und geben Sie ihre Koordinaten ein (siehe Abbildung [figure\\_georeferencer\\_2](#)). Für diesen Ablauf haben Sie drei Optionen:
  - Sie klicken auf einen Punkt in der Rasterkarte und geben die X- und Y-Koordinaten ein.

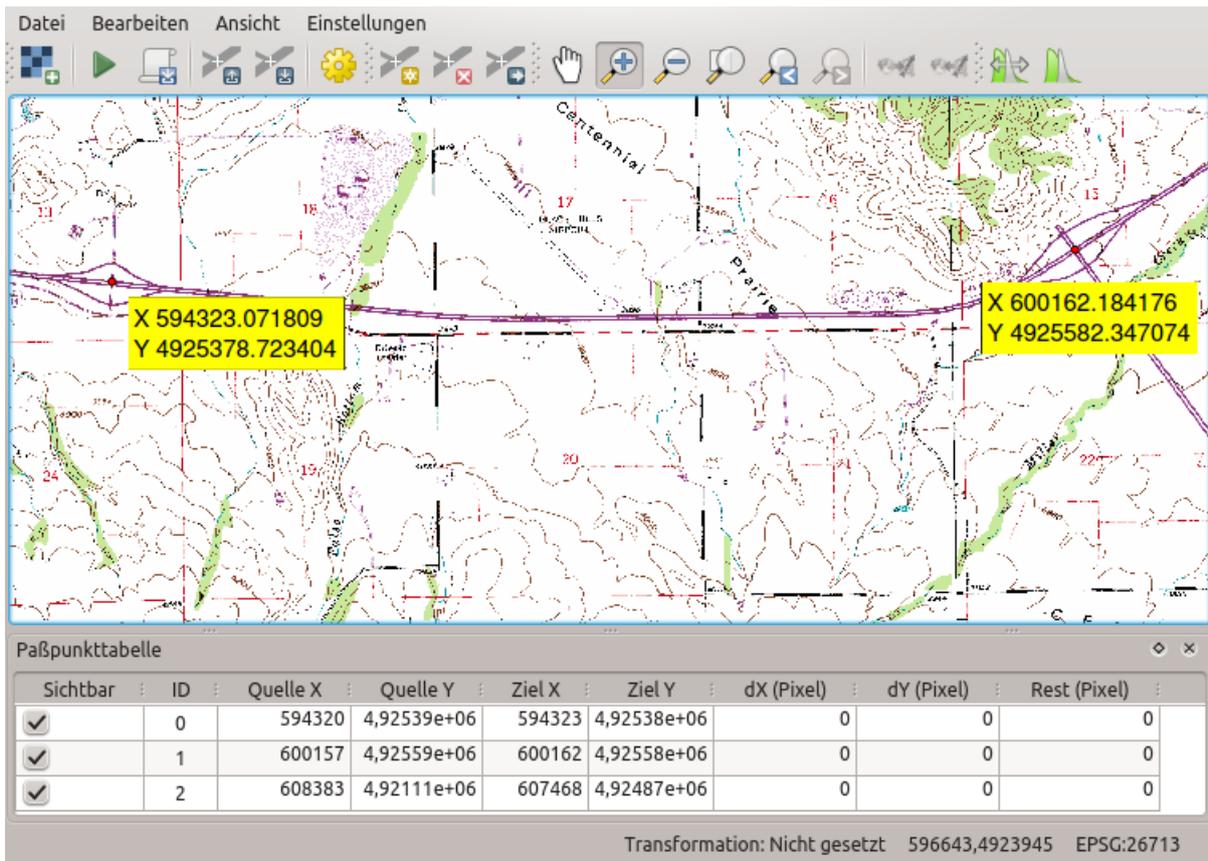


Figure 20.20: Georeferenzierung Plugin Dialog

- Sie klicken auf einen Punkt in der Rasterkarte und wählen den Knopf  aus Karte, um die X- und Y-Koordinaten mit Hilfe einer georeferenzierten, in QGIS geladenen Karte hinzuzufügen.
  - Mit dem  Knopf können Sie die GCPs in beiden Fenstern verschieben, wenn Sie am falschen Platz sind.
3. Geben Sie weitere Bezugspunkte an. Sie sollten mindestens 4 Punkte festlegen, und je mehr Punkte Sie gut verteilt angeben, desto besser wird normalerweise das Ergebnis. 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.

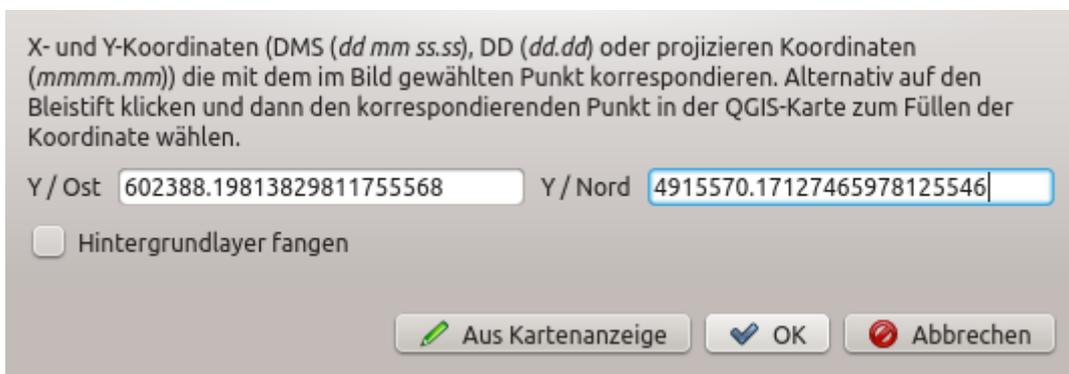


Figure 20.21: Dem Rasterbild Punkte hinzufügen

Die Punkte die der Karte hinzugefügt werden werden in einer getrennten Textdatei gespeichert ([filename].points), in der Regel zusammen mit dem Rasterbild. Dies ermöglicht es uns das Georeferen-

zierungs Plugin wieder zu einem späteren Zeitpunkt zu öffnen und neue Punkte hinzuzufügen oder bestehende zu löschen um das Ergebnis zu optimieren. Die Punktedatei enthält Werte vom Format: mapX, mapY, pixelX, pixelY. Sie können die  Passpunkte laden und  Passpunkte speichern als Knöpfe zum Verwalten der Dateien verwenden.

### 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.

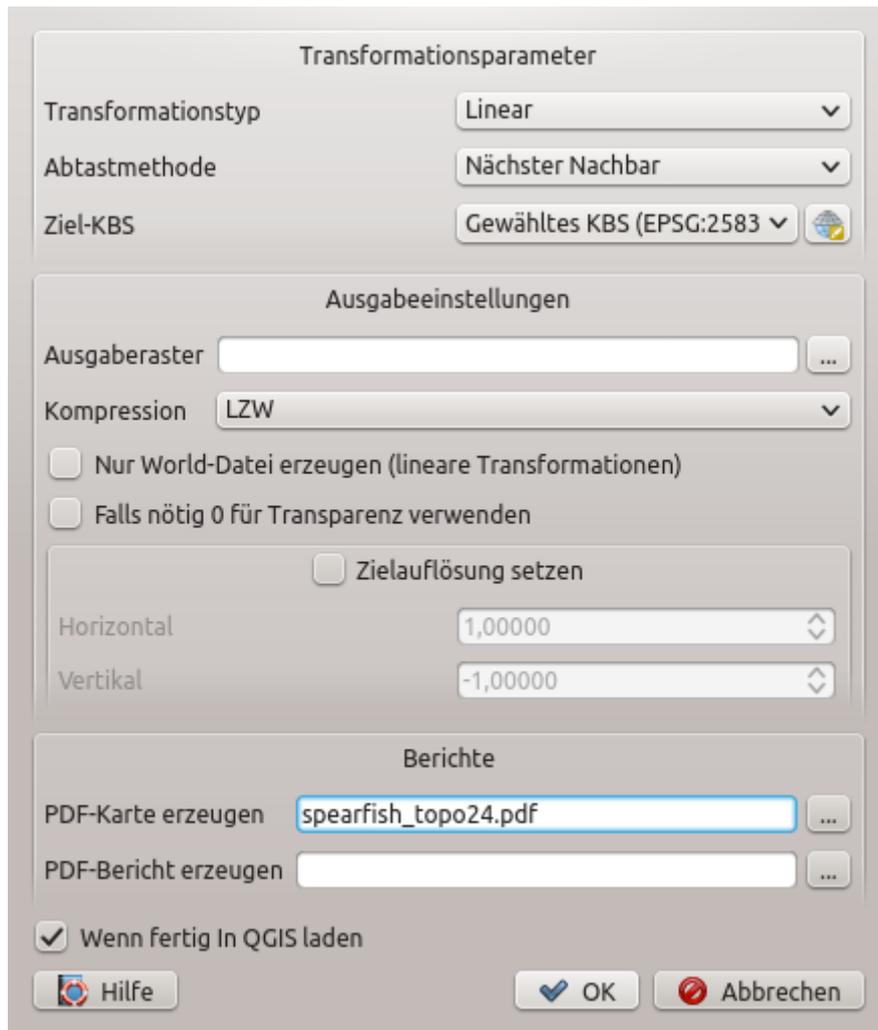


Figure 20.22: Definieren der Georeferenzierung Transformationseinstellungen 

### 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.
- Die **Polynomial** Algorithmen 1–3 sind unter den am meisten verwendeten Algorithmen, die eingeführt wurden, um Quell- und Zielkontrollpunkten zu entsprechen. Der am weitesten verbreitete polynomische Algorithmus ist die Polynomische Transformation zweiter Ordnung, die eine gewisse Krümmung ermöglicht. Die Polynomische Transformation erster Ordnung (Affintransformation) bewahrt nur die Kollinearität und erlaubt nur die Skalierung, Übersetzung und Drehung.
- 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.
- Abschließend können Sie noch das Kontrollkästchen  *Wenn fertig in QGIS laden* anwählen. Dadurch wird die Ausgabe automatisch in das Kartenfenster geladen, nachdem die Georeferenzierung abgeschlossen ist.

## Rastereigenschaften anziehen und anpassen

Wenn Sie auf den Knopf *Raster properties* im Menü *Einstellungen* klicken, öffnet sich ein Dialog, um die Rastereigenschaften des zu referenzierenden Layers zu verändern.

### Den Georeferenzierer konfigurieren

- Sie können definieren, ob Sie GCP Koordinaten und/oder IDs anzeigen wollen.
- 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

Nachdem alle GCPs gesetzt worden sind und alle Transformationseinstellungen definiert worden sind drücken Sie einfach den  *Georeferenzierung beginnen* Knopf um eine neue georeferenzierte Rasterdatei zu erstellen.

## 20.12 Heatmap-Erweiterung

Die *Heatmap*-Erweiterung verwendet Kernel Density Estimation um ein Dichte- (Heatmap) Raster eines Eingabe Punktvektorlayers zu erstellen. Die Dichte wird auf Grundlage der Anzahl von Punkten an einem Ort berechnet, wobei eine größere Anzahl von geclusterten Punkten höhere Werte zum Ergebnis haben. Heatmaps ermöglichen die einfache Identifikation von "Hotspots" und Punktclustern.

### 20.12.1 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 Rasterwerkzeugleiste sowie im *Raster* → *Heatmap* → Menü gefunden werden.

Wählen Sie das Menü *Einstellungen* → *Werkzeugkästen* → *Raster* um die Rasterwerkzeugleiste anzuzeigen falls diese nicht sichtbar ist.

### 20.12.2 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.
- **Ausgaberraster:** Ermöglicht es Ihnen den  Knopf zum Auswählen des Ordners und Dateinamens für das Ausgaberraster, das die Heatmap-Erweiterung erzeugt, zu verwenden. Eine Dateierweiterung ist nicht erforderlich.
- **Ausgabeformat:** Wählt das Ausgabeformat aus. Wenn auch alle von GDAL unterstützten Formate ausgewählt werden können ist GeoTIFF in den meisten Fällen das am besten geeignete Format.

- **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.
- **Kernform:** Die Kernform kontrolliert die Rate mit der der Einfluss auf einen Punkt abnimmt während der Abstand zum Punkt steigt. Verschiedene Kernel verfallen in verschiedenen Raten, also legt ein Triweight-Kernel größeres Gewicht auf Objekte, die näher am Punkt liegen, als der Epanechnikov Kernel. Folglich hat Triweight "schärfere" Hotspots zum Ergebnis und Epanechnikov "weichere" Hotspots. In QGIS steht eine Reihe von Standard-Kernel-Funktionen zur Verfügung, wie beschrieben und illustriert auf [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.

### 20.12.3 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://www.qgistutorials.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. Wählen Sie im *Eingabepunktlayer*  Feld die `airports` aus der Liste von Punktlayers, die ins aktuelle Projekt geladen sind, aus.
3. Geben Sie einen Ausgabedateinamen an indem Sie den  Knopf neben dem *Ausgaberraster* Feld klicken. Geben Sie den Dateinamen `heatmap_airports` ein (es ist keine Dateierweiterung erforderlich).

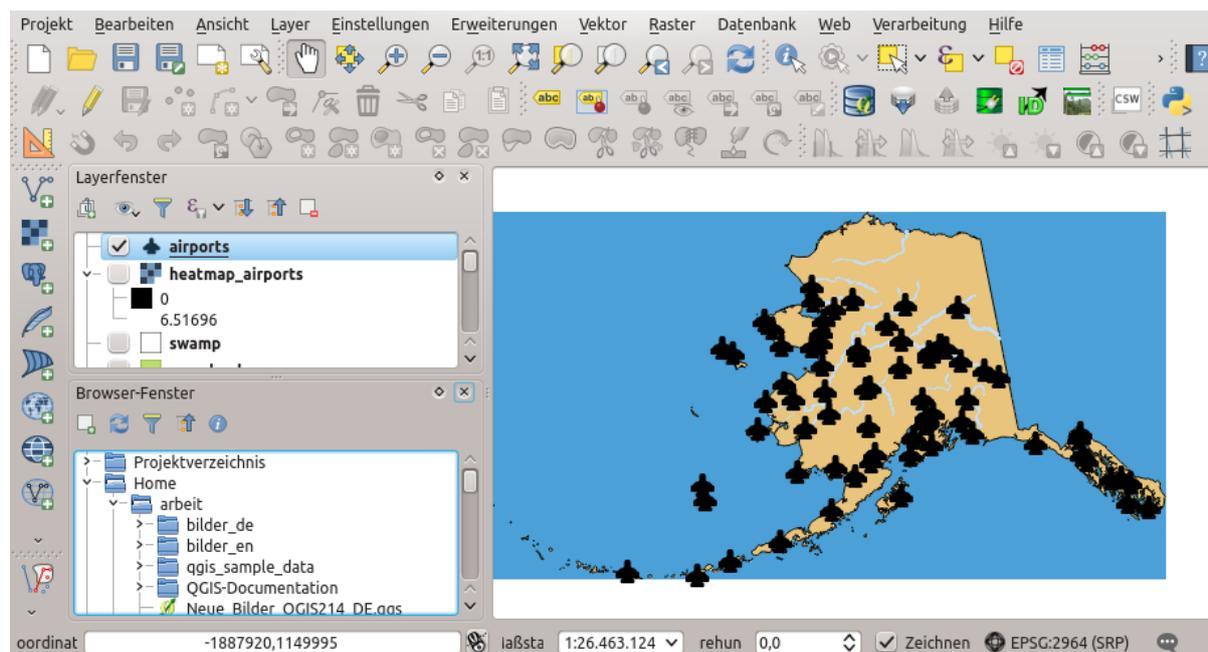


Figure 20.23: Aiports von Alaska

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](#)).

QGIS erstellt das Heatmap und fügt die Ergebnisse Ihrem Kartenfenster hinzu. Standardmäßig wird das Heatmap in Graustufen schattiert, wobei hellere Bereiche höhere Konzentrationen von airports zeigen. Das Heatmap kann jetzt in QGIS dargestellt werden um sein Aussehen zu verbessern.

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. Ändern Sie die *Darstellungsart*  in 'Einkanalpseudofarbe'.
4. Wählen Sie eine geeignete *Farabbildung* , beispielsweise `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](#).

## 20.13 Interpolationsplugin

Die Interpolationserweiterung kann verwendet werden um eine TIN oder IDW Interpolation aus einem Punktvektorlayer zu erzeugen. Es ist sehr einfach zu bedienen und stellt eine intuitive Benutzeroberfläche zum Erstellen von interpolierten Rasterlayern bereit (siehe [Figure\\_interpolation\\_1](#)). Die Erweiterung benötigt die folgenden Parameter, die vor dem Ausführen angegeben werden müssen:

- **Eingabevektor:** Wählen Sie einen in QGIS geladenen Vektor Punktlayer(s). Wenn mehrere Layer angegeben werden, werden die Daten aller Layer für die Interpolation verwendet. Beachten Sie auch, dass es möglich ist, Linien und Polygone als Randbedingungen für die Triangulation zu verwenden, indem

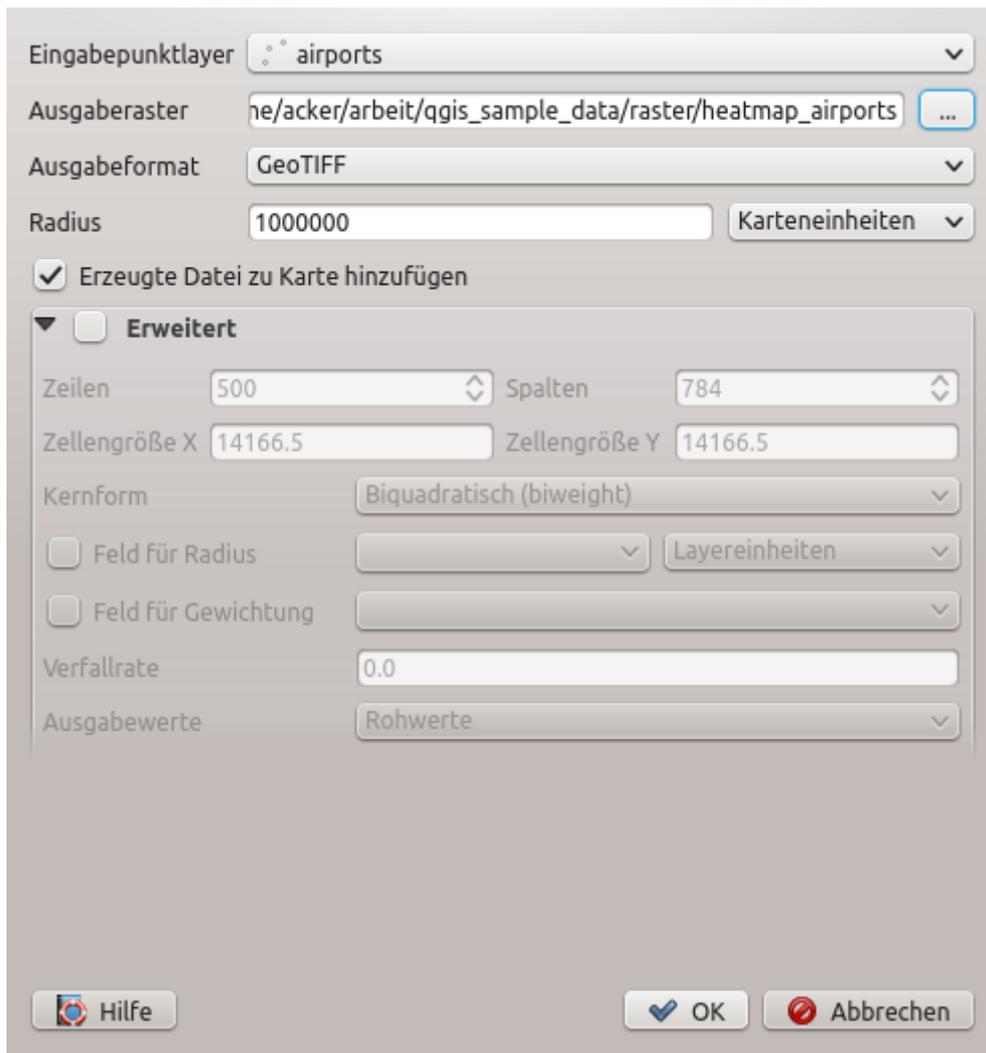


Figure 20.24: Der Heatmap-Erweiterung Dialog

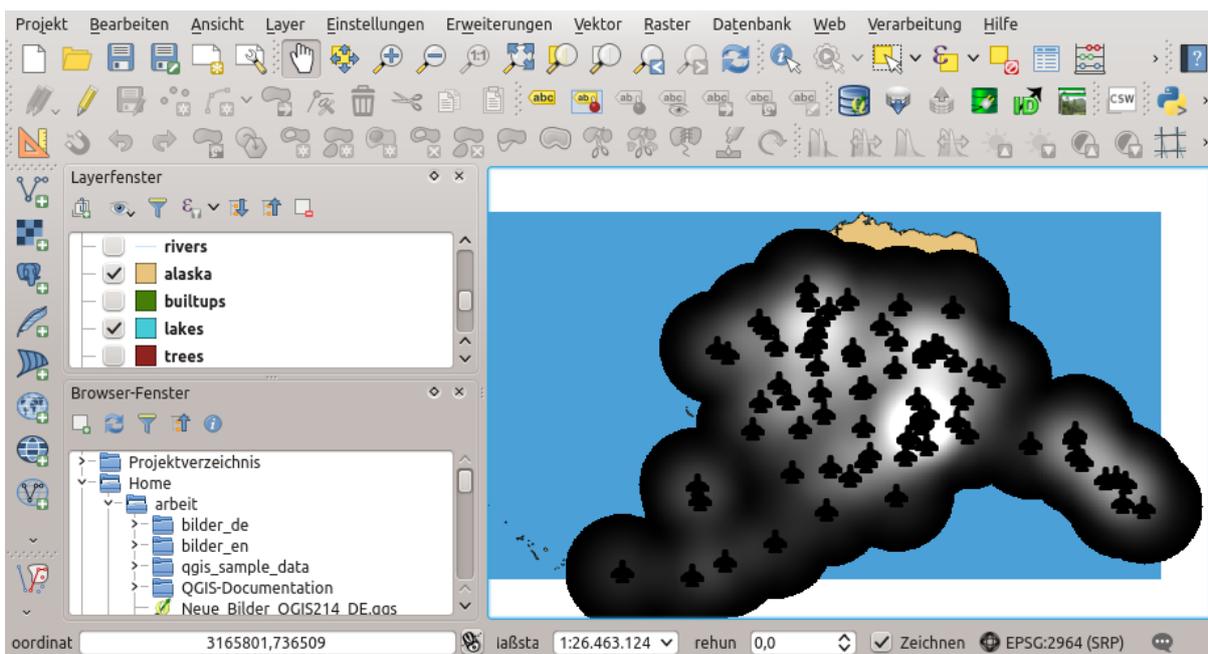


Figure 20.25: Nach dem Laden sieht das Heatmap wie eine graue Oberfläche aus

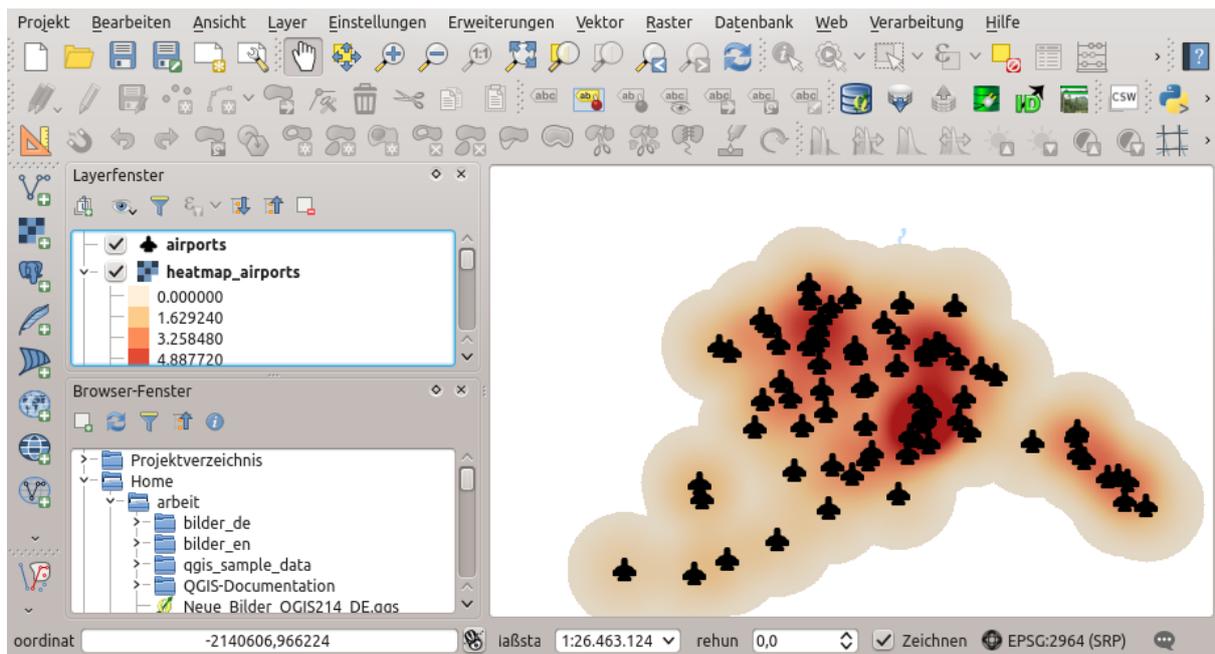


Figure 20.26: Heatmap der airports von Alaska mit geeignetem Stil

Sie in der Kombobox  :guilabel‘Typ‘ des geladenen Layers entweder “Punkte”, “Strukturlinien” oder “Bruchkanten” auswählen.

- **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.
- **Interpolationsmethode:** Wählen Sie die Interpolationsmethode. Dies kann entweder ‘Unregelmäßiges Dreiecksnetz (TIN)’ oder ‘Inverse Distanzgewichtung (IDW)’. Mit der TIN Methode können Sie eine Oberfläche erzeugen, die durch Dreiecke der nächsten Nachbarn erzeugt wird. Um dies zu tun, werden im Umkreis ausgewählte Beispieldatenpunkte erzeugt und deren Überschneidungen werden zu einem nicht überlappenden Netzwerk verbunden und als kompakte mögliche Dreiecke dargestellt. Diese Darstellung ist nicht eben. Wenn die IDW Methode genutzt wird, werden die Beispieldatenpunkte bei der Interpolation gewichtet, sodass der Einfluss eines Punkts zu einem anderen abnimmt mit dem Abstand des zu erzeugenden, unbekanntem Punkts. Die IDW Interpolation hat ebenfalls einige Nachteile: die Qualität des Interpolationsergebnisses abnehmen kann, wenn die Verteilung von Datenpunkten Probe uneben ist. Weiterhin können Maximal- und Minimalwerte in der interpolierten Oberfläche nur an Beispieldatenpunkten auftreten. Dies führt oft zu kleinen Spitzen und Vertiefungen um die Beispieldatenpunkte.
- **Konfiguriere Interpolationsmethode:** Konfiguriere die ausgewählte Interpolationsmethode. Für die TIN-Methode können Sie zwischen Linear und Clough Toucher (kubisch) Interpolationsmethode wählen. Sie können die Triangulation auch als Shapefile Format speichern. Für die IDW Interpolation können Sie den Abstandskoeffizienten einstellen.
- **Spalten-/Zeilenanzahl:** Geben Sie die Anzahl von Zeilen und Spalten für die Ausgaberrasterdatei an.
- **Ausgabedatei:** Legen Sie einen Namen für den Ausgabebereich fest.
- *Ergebnis zum Projekt hinzufügen* um das Ergebnis in die Kartenansicht zu laden.

Beachten Sie, dass wenn Sie Linien als Bedingung für die TIN Interpolationsmethode wählen, können Sie zwischen ‘Strukturlinien’ und ‘Bruchlinien’ wählen. Wenn Sie ‘Bruchlinien’ nutzen, werden scharfe Brüche in der Oberfläche produziert während bei ‘Strukturlinien’ kontinuierliche Brüche produziert werden. Die Triangulation wird durch beide Verfahren so modifiziert, dass keine Kante eine Bruchlinie oder Strukturlinie kreuzt.

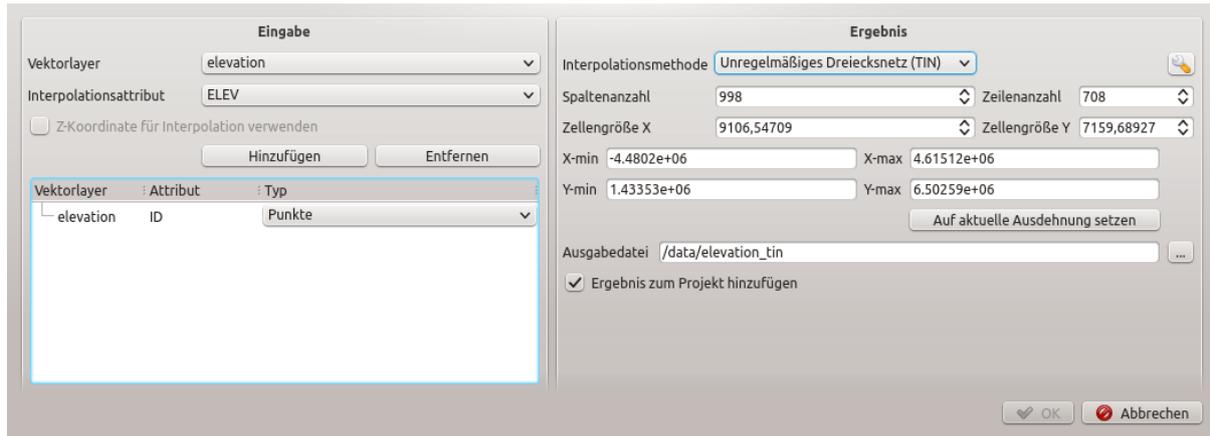


Figure 20.27: Interpolationsplugin

### 20.13.1 Das Plugin anwenden

1. Starten Sie QGIS und laden Sie die CVS Tabelle elevp.csv mit Höheninformationen aus dem QGIS Beispieldatensatz.
2. Laden Sie die Interpolationserweiterung in den Plugin Manager (siehe *Der Erweiterungen Dialog*) und klicken Sie auf *Raster* → *Interpolation* →  *Interpolation*, was in der QGIS Menüleiste erscheint. Der Interpolationserweiterungsdialog erscheint wie in [Figure\\_interpolation\\_1](#) gezeigt.
3. Wählen Sie den Layer 'elevp' als Eingabevektorlayer und Spalte 'ELEV' als Interpolationsattribut.
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].

## 20.14 MetaSearch Katalog Client

### 20.14.1 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.

### 20.14.2 Installation

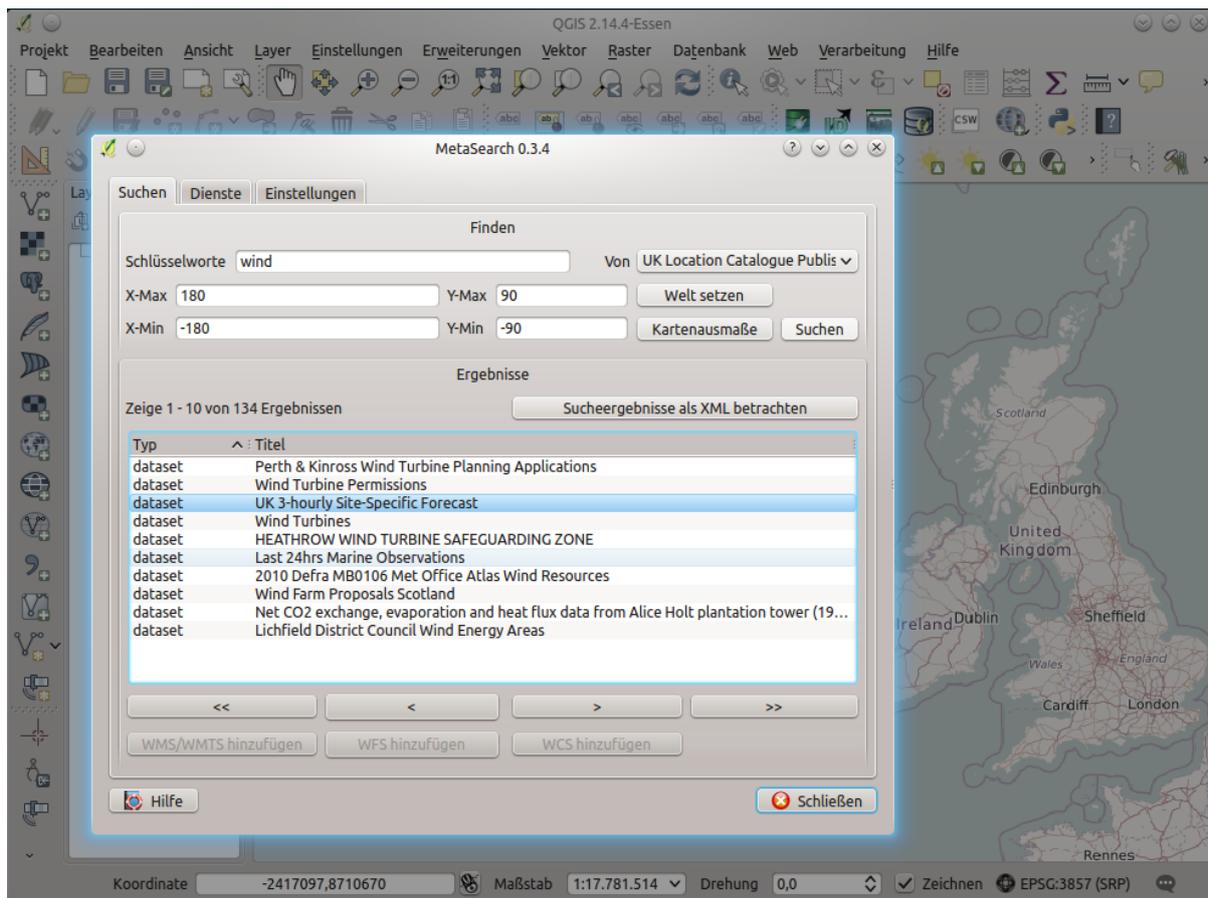
MetaSearch ist standardmäßig in QGIS 2.0 und höher enthalten. Alle Abhängigkeiten sind in MetaSearch enthalten.

Metasearch wird über den QGIS Erweiterungsmanager oder manuell von <http://plugins.qgis.org/plugins/MetaSearch> installiert.

### 20.14.3 Arbeiten mit Metadatenkatalogen in QGIS

#### CSW (Katalog Services für das Web)

CSW (Catalogue Service for the Web) ist eine OGC (Open Geospatial Consortium) Spezifikation die allgemeine



Schnittstellen definiert um Metadaten über Daten, Services und andere potentielle Ressourcen zu entdecken, zu durchsuchen und abzufragen.

## Start

Um MetaSearch zu starten, klicken Sie das  Symbol oder wählen Sie *Web* → *MetaSearch* → *MetaSearch* in dem QGIS Hauptmenü. Der MetaSearch Dialog wird erscheinen. Die Haupt-GUI besteht aus drei Registerkarten: *Service*, *Suche* und *Einstellungen*.

## Verwaltung von Katalogservices

Der *Services* Reiter erlaubt die Verwaltung aller verfügbaren Katalogservices. MetaSearch stellt eine Standardliste von Katalogservices zur Verfügung die man über den **[Füge Standard Services hinzu]** Button erreicht.

Für alle aufgeführten Catalogue Service Einträge klicken Sie die Drop-down-Auswahl-Box.

Um einen Katalog Service hinzuzufügen klicken sie auf **[Neu]\*\*und geben sie einen :guilabel:'Namen' und die :guilabel:'URL' des Service ein. Beachten Sie das nur die BasisURL notwendig ist (nicht die Vollständige GetCapabilities URL). Ein Klick auf \*\*[OK]** fügt den Service hinzu.

Um einen existierenden Katalogservice zu editieren wählen sie den betreffenden Eintrag aus und klicken die **[Edit]** Schaltfläche. Ändern Sie *Namen* und/oder *URL* und klicken auf **[OK]**.

Um einen Katalogservice zu löschen wählen Sie den Eintrag den Sie löschen wollen und klicken auf **[Löschen]**. Eine Sicherheitsabfrage die Sie bestätigen müssen wird erscheinen.

MetaSearch erlaubt Verbindungen in XML Dateien zu speichern. Dies ist nützlich um Einstellungen mit anderen Programmen zu teilen. Unterhalb findet sich ein Beispiel des XML Dateiformats.

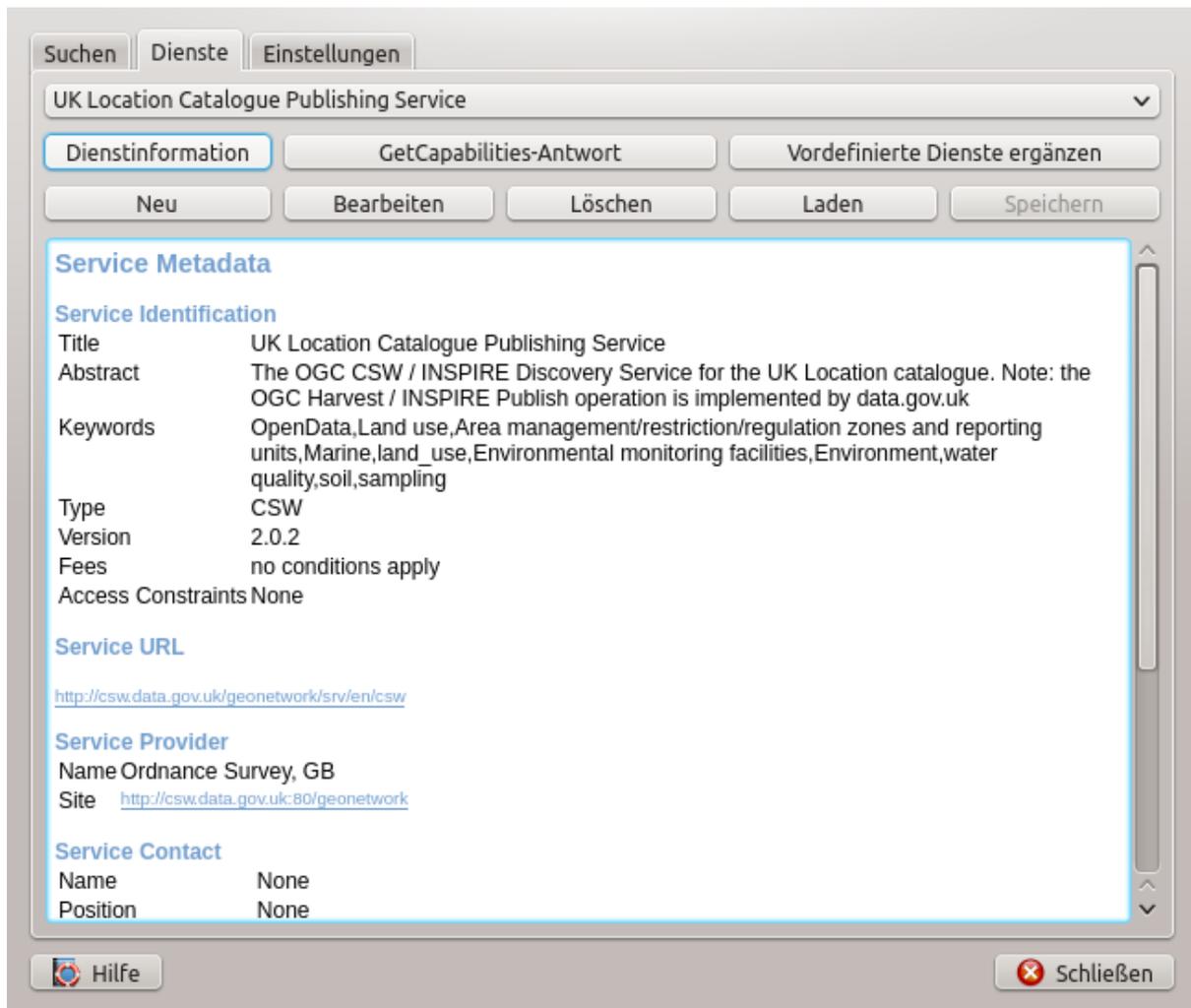


Figure 20.28: Verwaltung von Katalogservices

```
<?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/eng/1.0.0/ows?service=CSW&request=GetCapabilities">
  <csw name="Geoportale Nazionale - Servizio di ricerca Italiano" url="http://www.pcn.minambiente.it/geonetwork/eng/1.0.0/ows?service=CSW&request=GetCapabilities">
  <csw name="LINZ Data Service" url="http://data.linz.govt.nz/feeds/csw"/>
  <csw name="Nationaal Georegister (Nederland)" url="http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/eng/1.0.0/ows?service=CSW&request=GetCapabilities">
  <csw name="RNDT - Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali - Servizio di ricerca" url="http://www.rndt.it/geonetwork/eng/1.0.0/ows?service=CSW&request=GetCapabilities">
  <csw name="UK Location Catalogue Publishing Service" url="http://csw.data.gov.uk/geonetwork/eng/1.0.0/ows?service=CSW&request=GetCapabilities">
  <csw name="UNEP/GRID-Geneva Metadata Catalog" url="http://metadata.grid.unep.ch:8080/geonetwork/eng/1.0.0/ows?service=CSW&request=GetCapabilities">
</qgsCSWConnections>
```

Um eine Liste von Einträgen zu laden klicken Sie den **[Laden]** Knopf. Ein neues Fenster erscheint; klicken Sie den **[Durchsuchen]** Knopf und navigieren Sie zu der XML Datei von Einträgen die Sie laden wollen und klicken Sie **[Öffnen]**. Die Liste von Einträgen wird angezeigt. Wählen Sie die Einträge die Sie von der Liste hinzufügen wollen und klicken Sie **[Load]**.

Der **[Dienstinformation]** Knopf stellt Informationen über den ausgewählten Catalogue Service wie Service Identification, Service Provider und Service Contact dar. Wenn Sie die rohe XML Response anschauen möchten, klicken Sie auf den **[GetCapabilities-Antwort]** Knopf. Ein separates Fenster mit den XML Capabilities öffnet sich.

## Catalogue Services suchen

Der *Suchen* Reiter ermöglicht es dem Benutzer Catalogue Services nach Daten und Diensten abzufragen, zahlreiche Suchparameter einzusetzen und Ergebnisse anzuschauen.

Die folgenden Suchparameter stehen zur Verfügung:

- *Schlüsselworte*: freie Textsuchschlüsselwörter
- *Von*: der Catalogue Service mit dem die Abfrage durchgeführt werden soll
- **Begrenzungsbox**: das räumliche Interessengebiet das gefiltert werden soll wird definiert durch *Xmax*, *Xmin*, *Ymax*, und *Ymin*. Klicken Sie **[Welt setzen]** um eine globale Suche durchzuführen, klicken Sie **[Kartenausmaß]** um eine Suche im sichtbaren Bereich durchzuführen oder geben Sie gewünschte manuelle Werte ein

Das Klicken des **[Suche]** Knopfes sucht den ausgewählten Metadata Catalogue. Suchergebnisse werden in einer Liste dargestellt und können mit einem Klick auf den Spaltennamen sortiert werden. Sie können durch Suchergebnisse navigieren mit den Richtungsknöpfen unter den Suchergebnissen. Das Klicken des 'Suchergebnisse als XML betrachten' Knopfes öffnet ein Fenster mit der Dienstanwort im rohen XML Format.

Ein Ergebnis anklicken, bietet Ihnen die folgenden Optionen an:

- 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
- wenn der Eintrag ein OGC Webservice ist (WMS/WMTS, WFS, WCS) werden die entsprechenden 'WMS/WMTS|WFS|WCS hinzufügen' Knöpfe für den Anwender aktiviert um diese QGIS hinzuzufügen. Der OWS wird dann zur entsprechenden QGIS Verbindungsliste hinzugefügt und der entsprechende WMS/WMTS|WFS|WCS Verbindungsdialog erscheint dann

## Einstellungen

Sie können mit den folgenden *Einstellungen* eine Feineinstellung von MetaSearch durchführen:

- *Verbindungsbenennung*: wenn eine OWS Verbindung hinzugefügt wird (WMS/WMTS|WFS|WCS), wird die Verbindung mit verschiedenen QGIS Layer Anbietern gespeichert. Mit dieser Einstellung können Sie

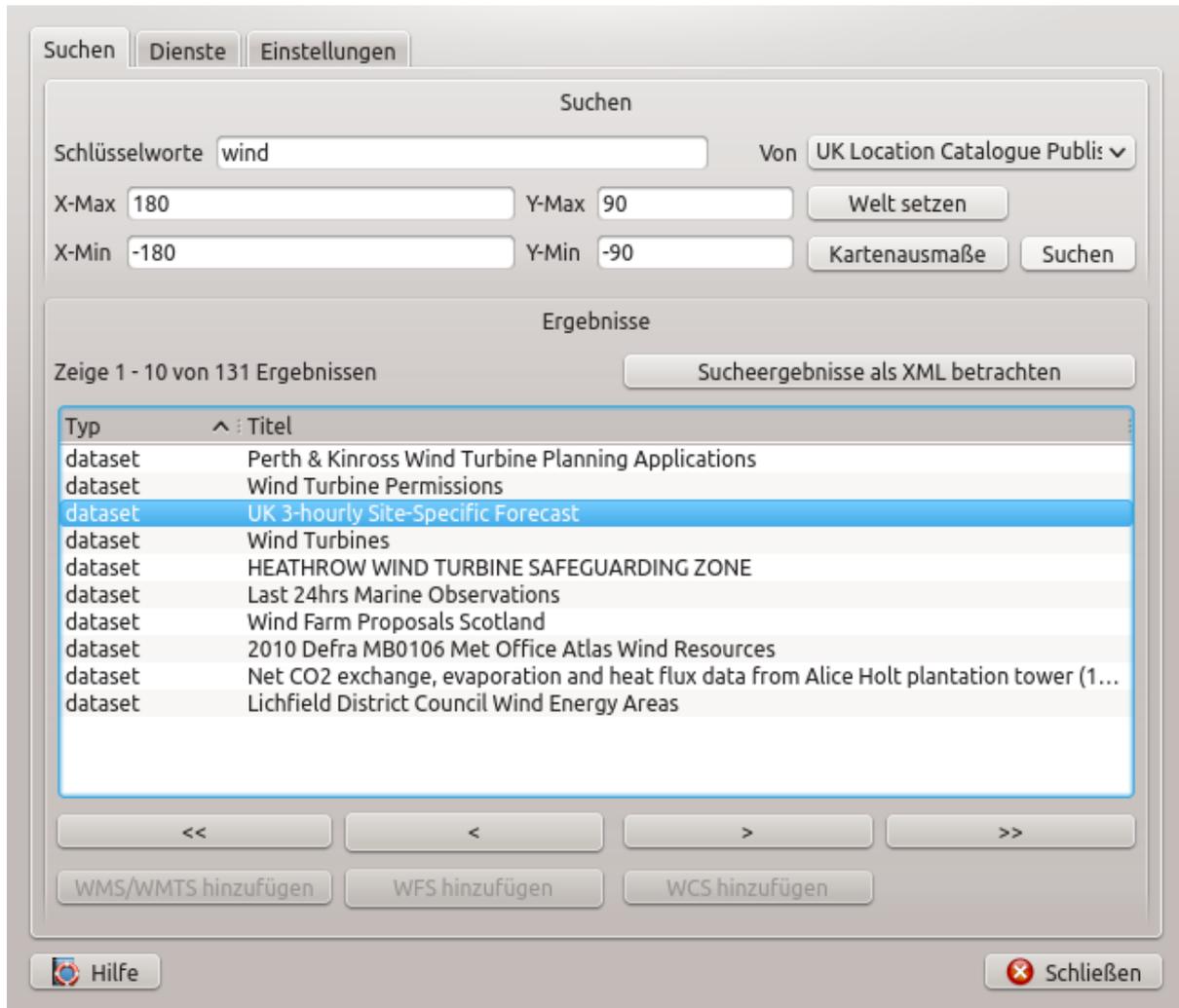


Figure 20.29: Catalogue Services suchen

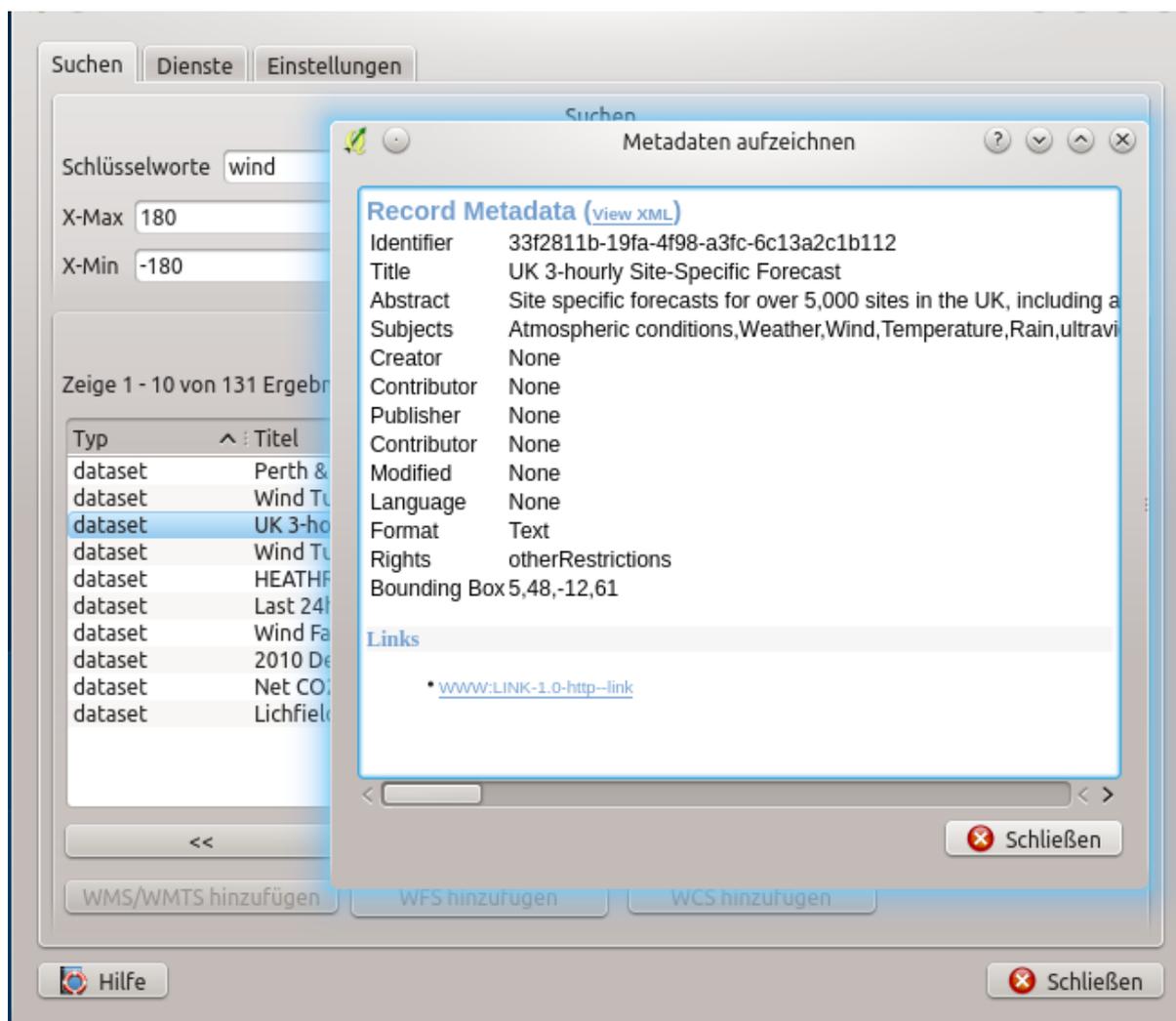


Figure 20.30: Metadaten Aufzeichnungsanzeige



Figure 20.31: Metasearch Einstellungen

festlegen, ob der Name von MetaSearch genutzt werden soll, ob er überschrieben werden soll oder ein temporärer werden wird

- *Ergebnisseiten*: wenn nach Metadata Catalogues gesucht wird die Anzahl von Ergebnissen die pro Seite gezeigt werden
- *Timeout*: wenn nach Metadata Catalogues gesucht wird die Anzahl von Sekunden während der Verbindungsversuche blockiert werden. Vorgabewert ist 10

## 20.15 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.

Das  Offline-Bearbeitung Plugin automatisiert die Synchronisation durch Kopieren des Inhalts einer Datenquelle (in der Regel PostGIS oder WFS-T) zu einer SpatialLite Datenbank mit dedizierten Tabellen. Nachdem man wieder mit dem Netzwerk verbunden ist, können die Offline-Änderungen wieder an die Master-Datenquelle zurückgespielt werden.

### 20.15.1 Verwendung der Erweiterung

- Öffnen Sie einige Vektorlayer (z.B. von einer PostGIS- oder WFS-T-Datenquelle).
- Speichern Sie es als Projekt.

- Gehen Sie zu *Datenbank* → *Offline-Bearbeitung* →  *Zu Offline-Projekt konvertieren* und wählen Sie die zu speichernden Layer. Der Inhalt der Layer wird in SpatialLite gespeichert.
- Editieren Sie die Layers offline.
- Nachdem Sie sich wieder verbunden haben laden Sie die Änderungen mit *Datenbank* → *Offline-Bearbeitung* →  *Synchronisieren hoch*.

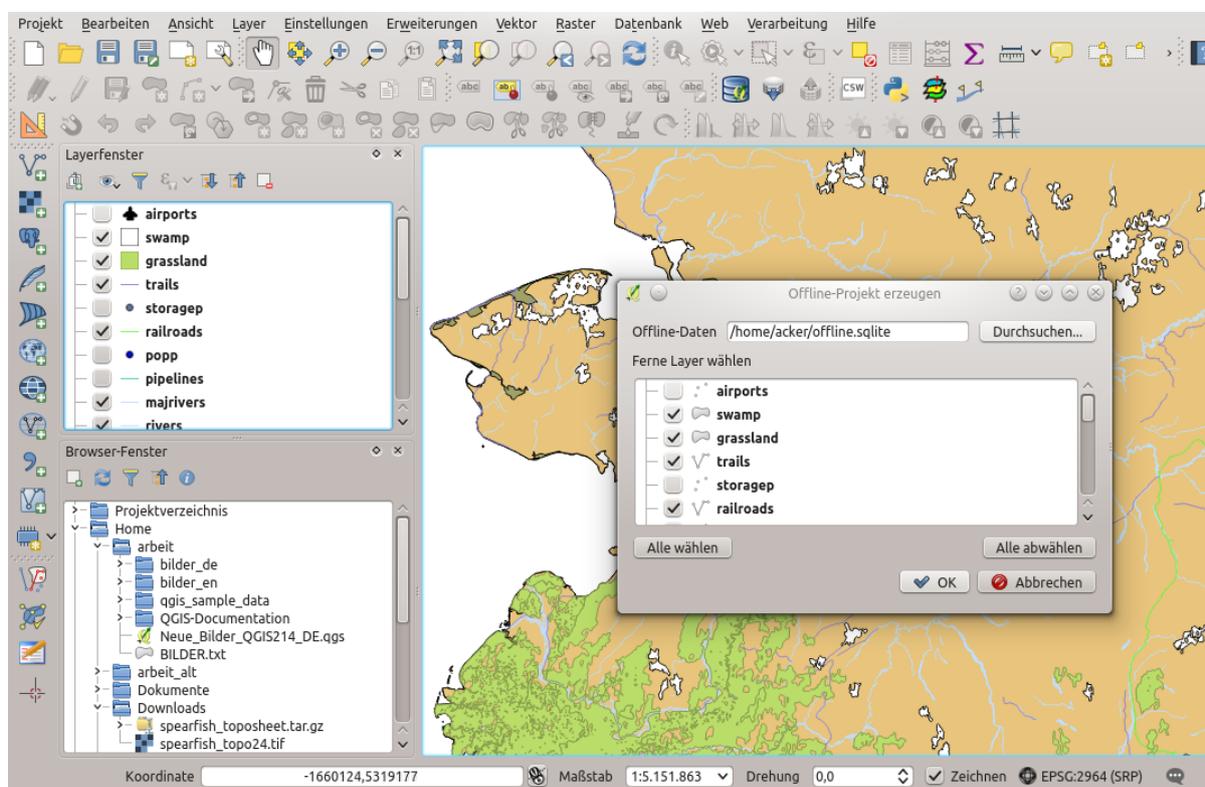


Figure 20.32: Ein Offline-Projekt aus PostGIS- oder WFS-Layern erstellen

## 20.16 Oracle-Spatial-GeoRaster Plugin

Oracle Datenbanken mit Oracle Spatial Erweiterung ermöglichen es, Rasterlayer als SDO\_GEOCASTER Objekte zu speichern. In QGIS existiert das  Oracle-Spatial-GeoRaster Plugin. Es basiert auf der GDAL Bibliothek und setzt voraus, dass eine entsprechende Oracle Datenbank auf ihrem Rechner läuft. Obwohl Oracle keine freie Software ist, stellen Sie ihre Software für Entwickler und zu Testzwecken kostenlos zur Verfügung. Ein einfaches Beispiel, wie man über GDAL ein Raster in ein GeoRaster laden kann sieht folgendermaßen aus:

```
$ 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.

### 20.16.1 Mit der Datenbank verbinden

Als erstes muss das Oracle GeoRaster Plugin mit dem Plugin Manager geladen werden (siehe Kapitel *Der Erweiterungen Dialog*). Wenn Sie zum ersten Mal ein GeoRaster in QGIS laden wollen, müssen Sie zuvor eine Verbindung zu der Oracle Datenbank erstellen, in der sich die Daten befinden. Hierzu klicken Sie auf das  Oracle-GeoRaster-Layer hinzufügen Icon in der Werkzeugleiste. In dem Dialog klicken Sie auf **[Neu]** und geben dann die notwendigen Verbindungsparameter ein (siehe Abbildung [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 20.33: 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.

### 20.16.2 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](http://www.gdal.org/frmt_georaster.html) für weitere Informationen.

### 20.16.3 Ein GeoRaster laden

Schließlich, wenn Sie aus der Liste der 'subdatasets' die Rasterdatentabelle und Raster IDs Paare ausgewählt haben, wird das entsprechende GeoRaster in QGIS geladen.

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.

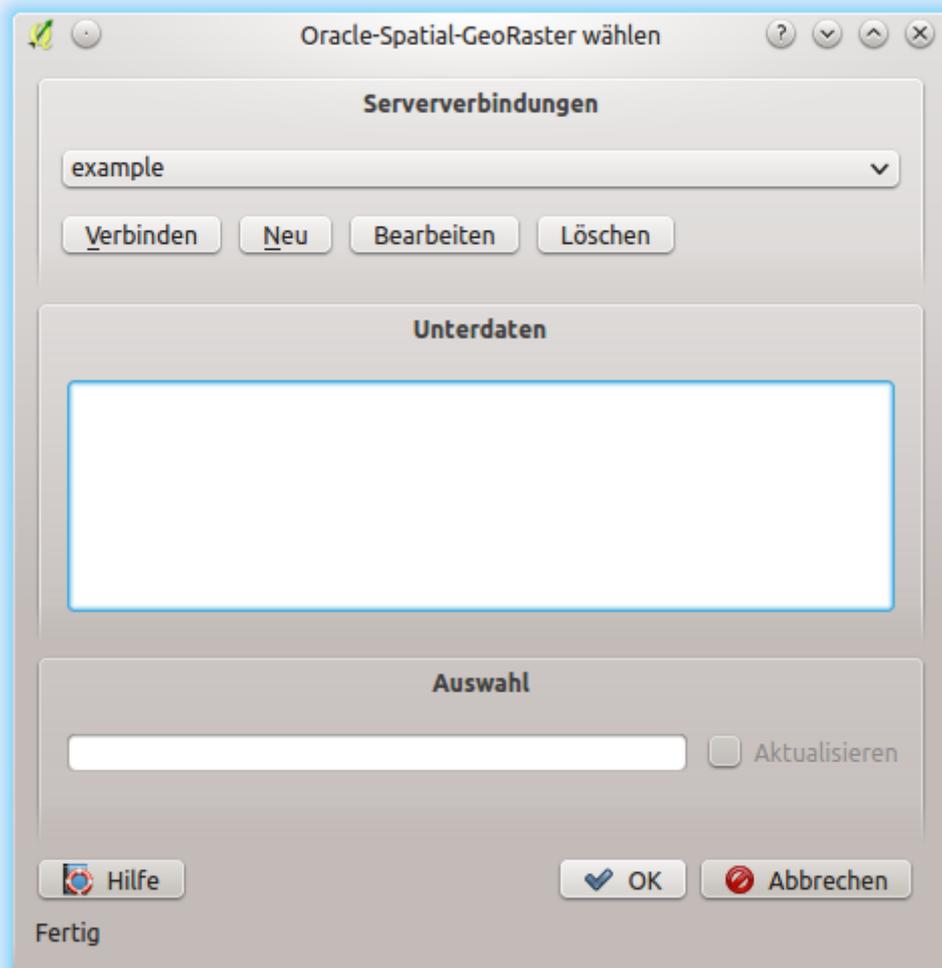


Figure 20.34: Oracle-Spatial-GeoRaster wählen Dialog

**Bemerkung:** GeoRaster, die mit Pyramiden abgelegt sind, werden in QGIS wesentlich schneller visualisiert. Die Pyramiden müssen aber im Vorfeld und außerhalb von QGIS mit Oracle PL/SQL oder gdaladdo erstellt werden.

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;
```

## 20.17 Rastergeländeanalyse-Erweiterung



Die Rastergeländeanalyse-Erweiterung kann verwendet werden um Neigung, Perspektive, Schummerung, Rauigkeitsindex und Relief von Digitalen Geländemodellen (DGM) zu berechnen. Es ist sehr einfach anzuwenden und stellt eine intuitive Benutzeroberfläche zum Erstellen neuer Rasterlayer bereit (siehe [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.
- **Schummerung:** Erstellen einer Schummerungskarte auf Basis von Licht und Schatten, um ein 3D-ähnliches Erscheinungsbild zu schaffen. Die Ausgabekarte ist eine Einkanal Grau-reflektierung der grauen Pixelwerte.
- **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:** Erstellen einer Shaded Relief Karte auf Basis eines DGM. Integriert ist eine Methode, um auf Basis der Häufigkeitsverteilung der Höhenwerte Farbwerte zuzuweisen. Die Ausgabekarte ist ein Mehrkanalfarband mit drei Kanälen die die RGB Werte des Reliefs wiedergibt.

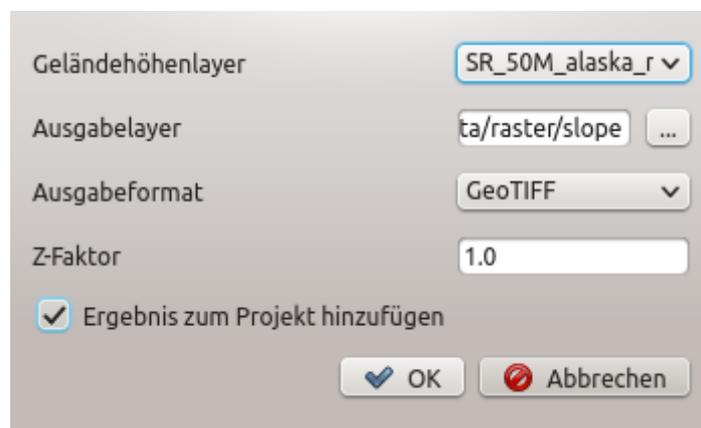


Figure 20.35: Rastergeländeanalyse-Erweiterung (Neigungsberechnung)

## 20.17.1 Das Plugin anwenden

1. Starten Sie QGIS und laden Sie den `gtopo30` Rasterlayer aus der GRASS Beispiel-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].

## 20.18 Straßengraph Plugin

Das Straßengraph Plugin ist ein C++ Plugin, mit dem man die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten entlang eines Polyline Vektorlayers berechnen kann. Das Ergebnis kann als Shapefile gespeichert werden.

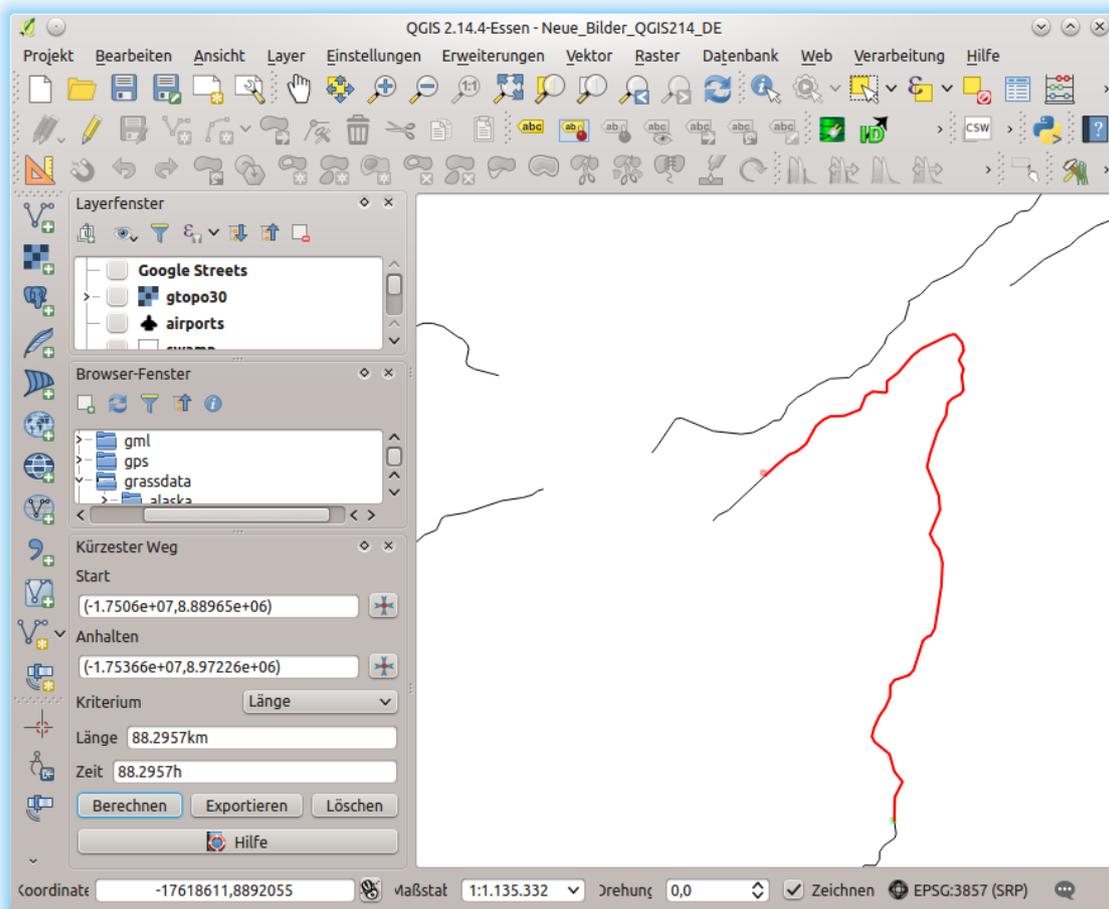


Figure 20.36: Straßengraph Plugin

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).

Als Netzwerk kann jeder Polyline Vektorlayer verwendet werden, der in einem von QGIS unterstützten Format gespeichert ist. Zwei Linien mit einem gemeinsamen Punkt werden dabei als verknüpft angesehen. Wichtig ist, dass das Layer-KBS als Projekt-KBS gesetzt werden muss. Dies ist wichtig, da Neuberechnungen von Koordinaten ansonsten zu Fehlern führen können, selbst eine Fangtolleranz eingestellt ist.

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 zweisepurige 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 .

### 20.18.1 Verwendung der Erweiterung

Nach der Aktivierung des Plugins sehen Sie ein zusätzliches Bedienfeld auf der linken Seite des QGIS Hauptfensters. Geben Sie jetzt einige Parameter im *Straßengraphen-Erweiterungseinstellungen* Dialog aus dem *Vektor* → *Straßengraph* Menü ein (siehe [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**].

## 20.19 Räumliche Abfrage Plugin

Das  Die Räumliche Abfrageerweiterung ermöglicht es Ihnen eine räumliche Abfrage (z.B. Objekte auswählen) in einem Ziellayer mit Bezug auf einen anderen Layer zu erstellen. Die Funktionalität basiert auf der GEOS Bibliothek und hängt vom ausgewählten Quellobjekt Layer ab.

Mögliche Operatoren sind:

- Enthält
- Gleich
- Überlappt
- Kreuzt
- Überschneidet
- Ist ausserhalb
- Berührt
- Innerhalb

### 20.19.1 Verwendung der Erweiterung

Als Beispiel sollen die regions Alaskas gefunden werden, die airports enthalten. Folgende Schritte sind notwendig:

1. Starten Sie QGIS und laden Sie die Vektorlayer `regions.shp` und `airports.shp`.

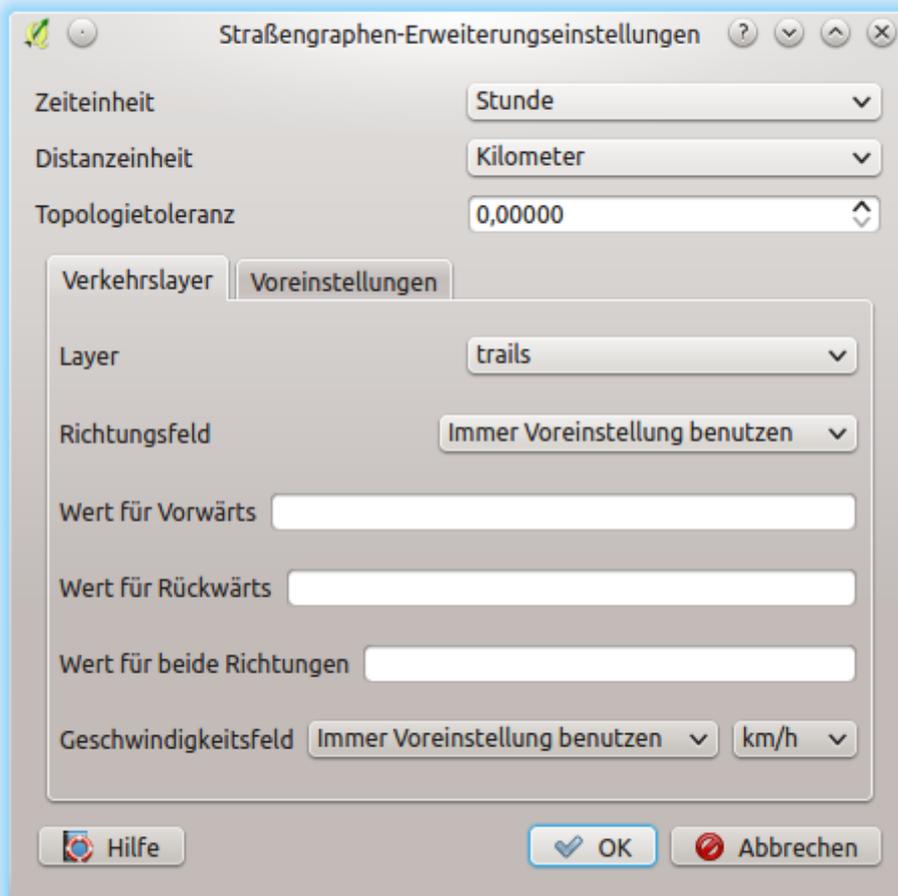


Figure 20.37: Straßengraphen-Erweiterungseinstellungen

2. Laden Sie die Räumliche Abfrageerweiterung in den Plugin Manager (siehe *Der Erweiterungen Dialog*) und klicken Sie auf das  Räumliche Abfrage Icon, das in der QGIS Werkzeugleiste erscheint. Der Erweiterungsdialog erscheint.
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.

- Klicken Sie auf  Layer mit Liste von Elementen erzeugen
- Wählen Sie eine ID aus der Liste und klicken Sie auf  Layer mit gewählten erzeugen
- Wählen Sie 'Aus aktueller Auswahl entfernen' im Feld *Das Ergebnis speichern in* .
- Zusätzlich können Sie die Kontrollkästchen  *Zum Element zoomen* oder *Protokoll* aktivieren.
- Zusätzlich können Sie in *Ergebnisobjekt ID* mit den Optionen 'Ungültige Quelle' und 'Ungültige Referenz' einen Blick auf die Geometriefehler der Objekte werfen. Diese Funktionen werden nicht für die Abfrage verwendet.

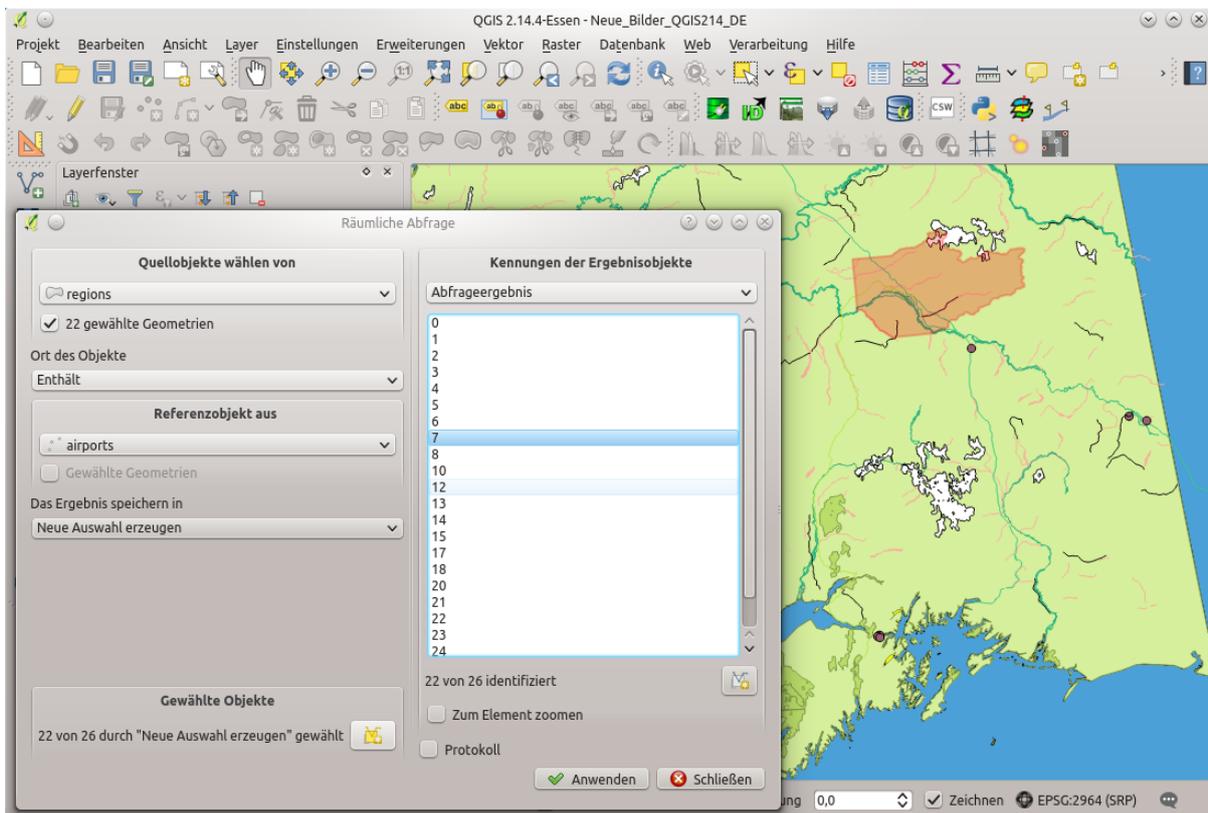


Figure 20.38: Räumliche Abfrage Analyse - regions enthalten airports

## 20.20 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

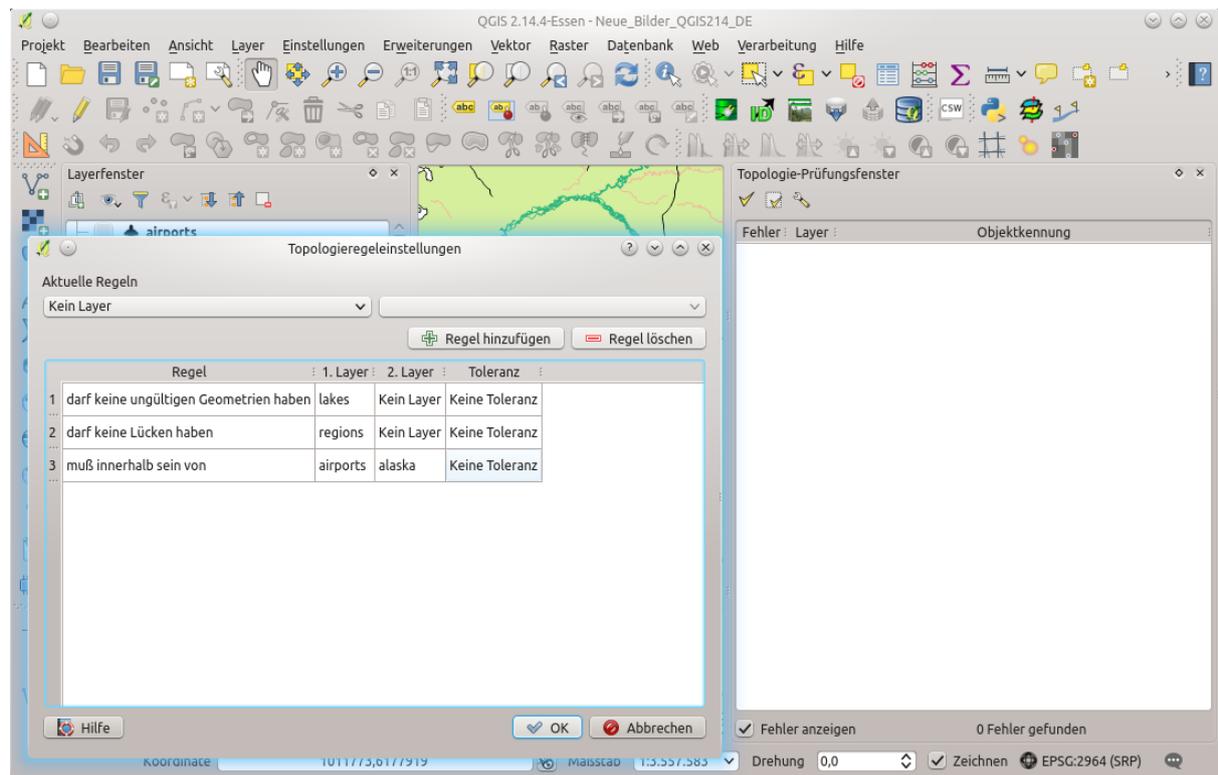


Figure 20.39: Das Topologie-Prüfung Plugin

Fragestellungen ab welche Topologieregel Sie auf Ihre Vektordaten anwenden (z.B. werden Sie normalerweise keine Overshoots in Linienlayer akzeptieren, aber wenn Sie Sackgassen darstellen werden Sie sie nicht aus Ihrem Vektorlayer entfernen).

QGIS besitzt eine eingebaute Bearbeitungsfunktion, die toll für das Erstellen neuer Objekte ohne Fehler ist. Aber Datenfehler und benutzergemachte Fehler sind schwierig zu finden. Diese Erweiterung hilft Ihnen solche Fehler anhand einer Liste von Regeln zu finden.

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.
- **Muss innen sein:** Hier können Sie einen Polygonlayer aus Ihrem Projekt auswählen. Die Punkte müssen innerhalb eines Ploygons sein. Andernfalls schreibt QGIS einen 'Fehler' für den Punkt.
- **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 Mult-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:** Ein Liniengeometrie-Endpunkt sollte mit den Endpunkten von zwei anderen Geometrien verbunden sein. Wenn der Endpunkt nur mit einem anderen Endpunkt verbunden ist, wird der Endpunkt ein Pseudonode genannt.

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 Geometrien haben. Wann immer ein Polygonobjekt zweimal oder mehr repräsentiert wird, erscheint dies im 'Fehler' Feld.
- **Must not have gaps:** Aneinander hängende Polygone dürfen keine Lücken zwischeneinander bilden. Als Beispiel können hier administrative Grenzen genannt werden (US Staaten Polygone haben keine Lücken 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 Lücken 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.

## 20.21 Zonenstatistikerweiterung

Mit der  *Zonenstatistikerweiterung* können Sie das Ergebnis einer thematischen Klassifikation analysieren. Es ermöglicht, verschiedene, descriptive statistische Werte von Rasterpixeln innerhalb von Flächen eines Vektorlayers zu berechnen (siehe [figure\\_zonal\\_statistics](#)). Durch Wahl eines Farbkanals, erzeugt das Plugin Ausgabespalten in dem Vektorlayer mit einer benutzerdefinierten Prefix und berechnet für jedes Polygon Statistiken an Pixel, die innerhalb sind. Verfügbaren Statistiken sind:

- **Anzahl:** zählt die Anzahl der Pixel
- **Summe** summiert die Pixelwerte
- **Durchschnitt:** den Mittelwert der Pixelwerte erhalten
- **Median** den Median der Pixelwerte erhalten
- **StDev:** die Standardabweichung der Pixelwerte erhalten
- **Min:** das Minimum der Pixelwerte erhalten
- **Max:** das Maximum der Pixelwerte erhalten
- **Bereich:** den Bereich (max-min) der Pixelwerte erhalten
- **Minderheit:** die am wenigsten repräsentierten Pixelwerte erhalten

- **Mehrheit:** die am meisten repräsentierten Pixelwerte erhalten
- **Varietät:** zählt die Anzahl der unterschiedlichen Pixelwerte

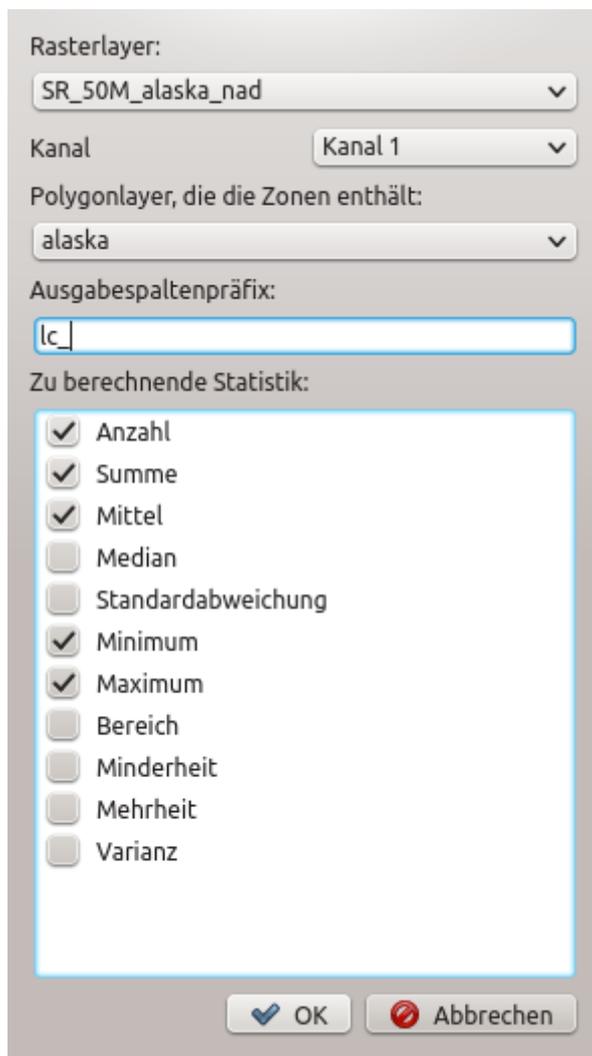


Figure 20.40: Zonenstatistik Dialog

---

## Hilfe und Support

---

### 21.1 Mailinglisten

QGIS entwickelt sich ständig weiter, daher kann es vorkommen, dass es mal nicht so funktioniert, wie erwartet. Die bevorzugte und effektivste Art, Hilfe zu bekommen, besteht darin, sich in die qgis-users Mailingliste einzuschreiben. Ihre Fragen erreichen eine breite Basis von Anwendern und die Antworten auf Ihre Fragen können auch anderen helfen.

#### 21.1.1 qgis-users

Diese Mailingliste wird benutzt, um allgemeine aber auch spezifische Fragen zur Installation und Benutzung von QGIS zu diskutieren. Sie können sich in die Mailingliste unter der URL: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-user> eintragen

#### 21.1.2 fossgis-talk-liste

Für das deutschsprachige Publikum bietet der deutsche FOSSGIS e.V. die fossgis-talk-liste Mailingliste. Diese Mailingliste wird dazu benutzt um Open Source GIS im allgemeinen, darunter QGIS, zu diskutieren. Sie können sich in die fossgis-talk-liste Mailingliste eintragen wenn Sie die folgende URL wählen: <https://lists.fossgis.de/mailman/listinfo/fossgis-talk-liste>

#### 21.1.3 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>

#### 21.1.4 qgis-ux

Eine eigene Mailingliste in der die User Experience (UX) und Benutzeroberflächenprobleme in QGIS diskutiert werden können.

<http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-ux>

#### 21.1.5 qgis-commit

Jedes Mal wenn ein Commit in den QGIS Quellcode erfolgt ist, wird eine Email an folgende Liste geschickt. Wenn Sie alle Veränderungen im Quellcode verfolgen möchten, können Sie sich unter folgender URL eintragen: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-commit>

### 21.1.6 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>

### 21.1.7 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.

### 21.1.8 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.

### 21.1.9 qgis-tr

Diese Liste beschäftigt sich mit der Übersetzung der QGIS GUI und der Dokumentation. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-tr>

### 21.1.10 qgis-edu

Diese Liste beschäftigt sich mit der Umsetzung des QGIS Education Projektes. Dabei geht es um die Planung und Bereitstellung von Lernmaterialien. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL: <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-edu>

### 21.1.11 qgis-psc

Diese Liste wird dazu benutzt Themen zu diskutieren die den Lenkungsausschuß betreffen, also Fragen zum übergreifenden Management und zur Leitung. Sie können sich unter <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-psc> in die Liste eintragen.

Wir heißen Sie herzlich Willkommen, sich auf jeder dieser Listen einzuschreiben und den anderen QGIS Benutzern und Entwicklern mit ihrer Erfahrung zu helfen. Beachten Sie bitte auch, dass die Mailinglisten qgis-commit und qgis-trac nur dazu erstellt wurden, um Benachrichtigungen zu verteilen und nicht für Anwenderfragen geeignet ist.

## 21.2 IRC

Wir sind außerdem im IRC präsent - Sie können uns im #qgis Kanal unter [irc.freenode.net](http://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>.

## 21.3 BugTracker

Während die qgis-users Mailingliste nützlich ist, wenn es um allgemeine Fragen zu ‘wie mache ich dies oder jenes in QGIS’ geht, möchten Sie uns vielleicht auch auf richtige Fehler (Bugs) aufmerksam machen. Sie können dazu Fehlermeldungen mit Hilfe des QGIS BugTracker unter <http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/issues> erstellen. Wenn Sie ein neues Ticket für einen Fehler erstellen, geben Sie bitte auch eine Emailadresse an, über die wir weitere Informationen von Ihnen erfragen können.

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.

Wenn Sie einen Fehler gefunden haben und selbst repariert haben können Sie diesen auch als Patch schicken. Dafür hat das schöne Redmine Ticketsystem unter <http://hub.qgis.org/wiki/quantum-gis/issues> wiederum einen Typ dafür. Kreuzen Sie das `Patch supplied` Kontrollkästchen an und hängen Sie Ihren Patch an bevor Sie Ihren Fehler einreichen. Einer der Entwickler wird sich den Patch anschauen und ihn auf QGIS anwenden. Bitte seien Sie nicht beunruhigt wenn Ihr Patch nicht gleich angewendet wird - die Entwickler sind dann mit anderen Aufgaben beschäftigt.

Beachten Sie, wenn Sie ein Pull-request liefern, wird Ihre Änderung in den Quellcode zusammengeführt!

## 21.4 Blog

Die QGIS-Gemeinschaft stellt auch einen Weblog unter <http://planet.qgis.org/planet/> bereit, mit vielen interessanten Artikeln für Anwender und Entwickler zum Thema QGIS. Es handelt sich dabei um eine Sammlung verschiedener Blogs zum Thema QGIS. Sie sind natürlich herzlich eingeladen, ihren eigenen QGIS Blog zu integrieren !

## 21.5 Plugins

Die Internetseite <http://plugins.qgis.org> stellt das offizielle QGIS Plugin Webportal dar. Hier finden Sie eine Liste mit allen stabilen und experimentellen QGIS Plugins, die über das ‘Official QGIS Plugin Repository’ zur Verfügung stehen.

## 21.6 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!



## 22.1 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) Liefern Sie das Programm zusammen mit den Informationen, die Sie beim Angebot zur Verfügung stellen des Quelltextes, erhalten haben. (Diese Alternative ist nur für nicht-kommerzielle Verbreitung zulässig und nur, wenn Sie das Programm als Objektcode oder in ausführbarer Form mit einem entsprechenden Angebot erhalten haben, gemäß Absatz b oben.)

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 Um-

stände 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 Urheberrechtshaber, 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.

## 22.2 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.refractions.net/> , 2013.



- 
- %%, 151
  - 2.5 D, 118
  - 2.5 D Darstellung, 118
  
  - Abfrageerstellung, 108
  - Abgeleitete Felder, 174
  - Abgestufte Darstellung, 113
  - Aktionen, 48, 149
  - Anpassung, 70
  - apache, 223
  - apache2, 223
  - Arc/Info\_ASCII\_Grid, 199
  - Arc/Info\_Binary\_Grid, 199
  - ArcInfo-Binär-Coverage, 88
  - Atlas\_Generation, 385
  - Attributaktionen, 149
  - Attribute von Objekten vereinen, 191
  - Attribute\_Table, 367
  - Attribute\_Table\_Selection, 172
  - Attributtabelle, 170
  - Ausdrücke, 158
  - Ausdruck, 57, 158
  - Ausdrucksbasierte Beschriftung, 137
  - Ausgabe als Bild speichern, 19
  
  - Bearbeitung, 183
  - Bedingte Formatierung, 176
  - Beispielaktionen, 151
  - Beschriften, 131
  - Beschriftung, 49
  - Beschriftungsplatzierung, 133
  - Beziehungen, 176
  - Browse\_Maps, 83
  - built-in forms, 142
  
  - CAT, 213
  - CGI, 223
  - classes, 112
  - Color\_interpolation , 203
  - color\_Ramp, 103
  - colorBrewer, 103
  - Comma Separated Values, 88
  - Common\_Gateway\_Interface, 223
  - Compose\_Maps, 339, 349
  - Composer\_Items, 348
  - Composer\_Manager, 340
  - composer\_map, 351
  - Composer\_Template, 339
  - conditional\_formatting, 176
  - Contrast\_enhancement , 203
  - Coordinate\_Reference\_System, 217
  - Create\_Maps, 339, 349
  - Create\_New\_Layers, 193
  - CRS, 217
  - CSV, 88, 186
  - Current\_Edits, 187
  - Custom\_color\_Ramp, 103
  - Custom\_CRS, 77
  
  - Darstellung anhalten, 41
  - Darstellung Punktverdrängung, 116
  - Darstellungseffekte, 42
  - Darstellungsqualität, 41
  - Datendefinierte Übersteuerung, 47
  - datendefinierten Übersteuerung, 138
  - Datum\_transformation, 77
  - DB\_Manager, 98
  - Debian\_Squeeze, 223
  - default\_CRS, 73
  - Diagramm, 146
  - Digitalisieren, 183, 418
    - Automatische Verfolgung, 192
    - Erweiterte Bedienfelder, 193
    - Fangen, 180
    - Gewählte Objekte verschmelzen, 191
    - Linie versetzen, 190
    - Objekt drehen, 188
    - Objekt vereinfachen, 189
    - Objekte überarbeiten, 190
    - Objekte trennen, 191
    - Objekte verschmelzen, 191
    - Punktsymbole drehen, 191
    - Rückgängig, 188
    - Ring füllen, 190
    - Ring hinzufügen, 190
    - Ring löschen, 190
    - Teil hinzufügen, 189
    - Teil löschen, 190
    - Teile zerlegen, 191
    - Wiederholen, 188
-

- digitizing tools, 183
- Diskret, 203
- Dokumentation, 5
- Drucken
  - Export\_Map, 383
- Druckzusammenstellung Schnelldruck, 19
- Eigenschaften speichern, 156
- eine Aktion zu definieren, 149
- eine Regel zu erstellen, 116
- eine Shapedatei laden, 85
- Einzelsymbol Darstellung, 111
- EPSG, 73
- Erdas Imagine, 199
- Erweiterungen , 389
- ESRI, 88
- European\_Petroleum\_Search\_Group, 73
- Export\_as\_image, 383
- Export\_as\_PDF, 383
- Export\_as\_SVG, 383
- Fang auf Schnittpunkte, 182
- Fangen, 180, 420
- Fangtoleranz, 181
- Fangtoleranz , 180
- Farbabbildung, 203
- Farbe, 41
- FastCGI, 223
- Fehler, 418
- Feldberechnungsleiste, 174
- Feldrechner, 174
- Field\_Calculator\_Functions, 161
- Forschungswerkzeuge, 412
- fTools Funktionen, 411
- GDAL, 199
- Gemeinsame Polygonkanten, 182
- Generalisierung, 154
- Geometrie, 420
- Geometriefang Plugin, 420
- Geometriegültigkeit, 418
- Geometrielosen Objekt, 190
- Geometrieloses Objekt, 185
- Geometrieprüfung, 418
- Georeferenzierwerkzeuge, 421
- GeoTIFF, 199
- GiST (Generalized Search Tree) Index, 96
- Gitter
  - Grids
    - Map\_Grid, 355
- Gleiches Intervall, 113
- GML, 213
- Größenassistent, 115
- Gradient\_color\_Ramp, 103
- GRASS, 275, *see* Creating new vectors; editing; creating a new layer
  - attribute linkage, 281
  - attribute storage, 281
  - digitizing tools, 281
  - display results, 287, 289
  - region, 284
  - region display, 284
  - region editing, 284
  - Stil, 283
  - toolbox, 290
- GRASS toolbox, 284
  - customize, 293
- Gummiband, 184
- Hauptfenster, 21
- Heatmap, 118
- Heatmap Darstellung, 118
- Hilfe, 39
- Histogramm, 113, 208
- HTML\_Frame, 377
- IGNF, 73
- Import\_Maps, 83
- Institut\_Geographique\_National\_de\_France, 73
- InteProxy, 221
- Invertierte Polygone Darstellung, 116
- Items\_Alignment, 351
- Joinlayer, 143
- Kartenübersicht, 35
- Kategorisiert, 112
- Kategorisierte Darstellung, 112
- KBS, 73
- Knoten, 185
- Koordinatenbezugssystem, 73
- Layeranzeige kontrollieren, 40
- Layerdarstellung, 120
- Layersichtbarkeit, 32
- Layout\_Maps, 339, 349
- legend\_composer
  - Map\_Legend, 360
- Legende, 32
- Lesezeichen, 51
- Lizenzurkunde, 453
- loading\_raster, 199
- Logging
  - QGIS Server, 231
- Maßstab, 40
  - Map\_Scalebar, 364
- Maßstab berechnen, 37
- Maßstabsabhängige Layerdarstellung, 40
- Map\_Navigation, 44
- Map\_Template, 339
- MapInfo, 85
- Mehrdimensionale Analyse, 115
- Menüs, 22
- Messen, 45
  - Flächen, 45
  - Linienlänge, 45
  - Winkel, 45

- Metadaten, 156, 209
- mit den Pfeiltasten verschieben, 36
- MSSQL Spatial, 98
- Multi\_Band\_Raster , 201
- Multilinie, 189
- Multipolygon, 189
- Multipunkt, 189
  
- Natürliche Unterbrechungen (Jenks), 113
- New\_GPX\_Layer, 193, 196
- New\_Shapefile\_Layer, 193
- New\_SpatialLite\_Layer, 193
- New\_Spatiallite\_Layer, 193
- New\_Temporary\_Scratch\_Layer, 196
- Node\_Tool, 184
- Non\_Spatial\_Attribute\_Tables, 176
  
- Objekte abfragen, 47
- Objekte erzeugen, 183
- OGC, 213
- OGR, 88
- OGR Simple Feature Library, 88
- ogr2ogr, 95
- Open\_Geospatial\_Consortium, 213
- OpenStreetMap, 91
- Optionen in der Kommandozeile, 15
- Oracle Spatial, 98
- OSM, 91
  
- pgsql2shp, 95
- Picture\_database, 375
- Plugin, 420
- Plugin Punktverdrängung, 116
- polygon\_to\_line
  - line\_to\_polygon, 186
- PostGIS, 91
- PostGIS räumlicher Index, 96
- PostgreSQL, 91
- print\_composer
  - tools, 342
- Proj.4, 77
- Proj4, 75
- Proj4\_text, 75
- Projekte verschachteln, 52
- Projektionen, 73
- Proportionale Symbole, 115
- Protokoll, 35
- Proxy, 215
- proxy-server, 215
- Pyramiden, 207
  
- QGIS Server
  - Logging, 231
  - Umgebung, 232
- QGIS\_mapserver, 221
- QGIS\_Server, 223
- QML, 156
- QSpatialLite, 98
- Quantile, 113
  
- Räumliche Lesezeichen
  - siehe Lesezeichen, 51
- Rückgängig, 35
- Raster, 199
- Raster\_Calculator, 209
- Regelbasierende Darstellung, 116
- Regelbasierte Beschriftung, 138
- Rendering\_Mode, 350
- Revert\_Layout\_Actions, 347
- Ring-Polygone, 190
- Rotated\_North\_Arrow, 375
  
- Schöne Unterbrechungen, 113
- Schnittpunkte vermeiden, 182
- Secured\_OGC\_Authentication, 221
- SFS, 213
- Shapedatei, 85, 88
- shp2pgsql, 94
- Single\_Band\_Raster , 201
- SLD, 223
- SLD/SE, 223
- Sortierregeln, 120
- Spatialite, 97
- Spatialite\_Manager, 98
- SQLite, 97
- SRS, 217
- ST\_Shift\_Longitude, 96
- Stützpunkt, 185
- Stützpunkte, 185
- Statistik, 34
- Stil, 34, 100, 111
- Stil speichern, 156
- Suchradius, 182
- Symbolebenen, 121
- Symbolisierung, 111
- Symbologie, 201
  
- Tastenkürzel, 39
- Teil hinzufügen, 190
- Three\_Band\_Color\_Raster, 201
- Tiger Format, 88
- Topologie, 418, 420
- Topologisches Editieren, 182
- Transparenz, 206
  
- UK\_National Transfer Format, 88
- Umgebung
  - QGIS Server, 232
- US Census Bureau, 88
  
- Variable, 57
- Variablen, 57
- Vektordatei, 85
- Vektorlayer, der über den Längengrad 180 hinausgeht,
  - 96
- verknüpfen, 143
- Verschieben, 44
- Virtual\_Layers, 196
- Virtuelles Feld, 174

WCS, 213, 221  
Web Coverage Service, 221  
Werkzeugleiste, 30  
Werkzeugleisten gestalten, 30  
WFS, 213, 221  
WFS-T, 221  
WFS\_Transactional, 221  
Wiederholen, 35  
WKT, 73, 186  
WMS, 213  
WMS-C, 218  
WMS\_1.3.0, 221  
WMS\_client, 213  
WMS\_identify, 219  
WMS\_layer\_transparency, 217  
WMS\_metadata, 219  
WMS\_properties, 219  
WMS\_tiles, 218  
WMTS, 218  
WMTS\_client, 213  
Work\_with\_Attribute\_Table, 170

Z-Reihenfolge, 120  
Zeicheneffekte, 121  
Zoom\_In Zoom\_Out, 44  
Zoomen mit dem Mausrad, 36