



Quantum GIS

Benutzerhandbuch

Version 1.7.0 *'Wrocław'*

Präambel

Dieses Werk ist das offizielle Handbuch zur Benutzung und Installation der Software Quantum GIS. Die in diesem Werk genannten Soft- und Hardwarebezeichnungen sind in den meisten Fällen auch eingetragene Warenzeichen und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen. Quantum GIS 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 \LaTeX gesetzt. Es ist als \LaTeX -Quelltext erhältlich unter [subversion](#), und kann online als PDF Dokument unter <http://www.qgis.org/de/dokumentation/handbuecher.html> heruntergeladen werden.

Verweise in diesem Dokument

Das Dokument enthält interne und externe Verweise. Wenn Sie auf einen internen im PDF in blau gehaltenen Verweis klicken, springen Sie innerhalb des Dokuments. Klicken Sie auf einen externen im PDF in rot gehaltenen 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:

Otto Dassau	Martin Dobias	Peter Ersts	Jürgen E. Fischer
Anne Ghisla	Stephan Holl	N. Horning	Marco Hugentobler
Magnus Homann	K. Koy	Lars Luthman	Gavin Macaulay
Werner Macho	Carson J.Q. Farmer	Tyler Mitchell	Brendan Morely
Gary E. Sherman	Tim Sutton	David Willis	

Herzlichen Dank an Tisham Dhar für die Vorbereitung der MSYS-Umgebung, an Tom Elwertowski und William Kyngesburye für ihre Hilfe bei den MAC OSX Kapiteln und an Carlos Dávila, Paolo Cavallini and Christian Gunning für die Überarbeitung und Kontrolle.

Übersetzung ins Deutsche:

Die Übersetzung des Benutzerhandbuches wurde vom Kanton Solothurn gesponsort und von Otto Dassau durchgeführt.

Copyright © 2004 - 2011 Quantum GIS 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 [B](#) mit dem Titel 'GNU Free Documentation License' bereitgestellt.

Inhaltsverzeichnis

Präambel	iii
Inhaltsverzeichnis	v
Abbildungsverzeichnis	x
Tabellenverzeichnis	xiii
Verzeichnis der QGIS Hinweise	xiv
Vorwort	1
Funktionalitäten	1
Gebrauch der Dokumentation	7
GUI Schreibstile	7
Text oder Tastatur Schreibstile	8
Betriebssystemspezifische Anweisungen	8
1 Einführung in GIS	9
1.1 Warum ist das alles so neu?	10
1.1.1 Rasterdaten	10
1.1.2 Vektordaten	10
2 Der erste Einstieg	13
2.1 Installation	13
2.2 Beispieldaten	13
2.3 Ein erstes Übungsbeispiel	14
3 Übersicht der Funktionalitäten	17
3.1 QGIS Starten und Beenden	17
3.1.1 Optionen der Kommandozeile	17
3.2 Die grafische Benutzeroberfläche (GUI)	19
3.2.1 Menüleiste	20
3.2.2 Werkzeugleiste	23
3.2.3 Legende	24
3.2.4 Kartenfenster	25
3.2.5 Kartenübersicht	26
3.2.6 Statusleiste	26
3.2.7 Tastenkürzel	27
3.3 Layeranzeige kontrollieren	27
3.3.1 Maßstabsabhängige Layeranzeige	28
3.3.2 Layeranzeige kontrollieren	28
3.4 Messen	29
3.4.1 Strecken, Flächen und Winkel messen	29
3.4.2 Objekte auswählen und Auswahl aufheben	30

3.5	QGIS Projekte	30
3.6	Ausgabe	31
3.7	GUI Optionen	31
3.8	Beschriftungs-Tools	35
3.8.1	Beschriftungsformular	36
3.9	Räumliche Lesezeichen	36
3.9.1	Ein Lesezeichen erstellen	37
3.9.2	Arbeiten mit Lesezeichen	37
3.9.3	Auf ein Lesezeichen zoomen	37
3.9.4	Ein Lesezeichen löschen	37
3.10	Laufende GPS-Verfolgung	37
3.10.1	Positionskordinaten	38
3.10.2	GPS Signalstärke	38
3.10.3	GPS Polar-Bildschirm	38
3.10.4	GPS Optionen	38
4	Arbeiten mit Vektordaten	41
4.1	ESRI Shapes	41
4.1.1	Shape Layer laden	42
4.1.2	Darstellungsgeschwindigkeit optimieren	43
4.2	MapInfo Layer laden	44
4.3	ArcInfo Binary Coverage laden	44
4.4	PostGIS Layer laden	44
4.4.1	Erstellen einer PostGIS Anbindung	45
4.4.2	Einige Details zu PostGIS-Layern	46
4.4.3	Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren	47
4.4.4	Geschwindigkeit optimieren	48
4.4.5	Vektorlayer, die den Längengrad 180° überschreiten	49
4.5	Spatialite Layer laden	50
4.6	Vektorlayereigenschaften	51
4.6.1	Stil	51
4.6.2	Beschriftungen	60
4.6.3	Felder	63
4.6.4	Allgemein	65
4.6.5	Metadaten	65
4.6.6	Aktionen auf Basis von Attributen	65
4.6.7	Verknüpfungen	68
4.6.8	Diagramme	68
4.7	Editierfunktionen	70
4.7.1	Einstellen der Fangtoleranz und des Suchradius	70
4.7.2	Zoomen und Karte verschieben	72
4.7.3	Topologisches Editieren	72
4.7.4	Einen vorhandenen Layer editieren	73
4.7.5	Erweiterte Digitalisierung	77
4.7.6	Neuen Shape- oder Spatialite-Layer erstellen	80
4.7.7	Die Attributtabelle	82
4.8	Abfrageeditor	84
4.9	Feldrechner	86
5	Arbeiten mit Rasterdaten	89
5.1	Was ist ein Rasterlayer?	89
5.2	Rasterlayer in QGIS laden	89
5.3	Rasterlayereigenschaften	90

5.3.1	Stil	90
5.3.2	Transparenz	92
5.3.3	Farbkarte	93
5.3.4	Allgemein	93
5.3.5	Metadaten	93
5.3.6	Pyramiden	94
5.3.7	Histogramm	94
5.4	Rasterrechner	94
5.5	Rasteranalysen	95
6	Arbeiten mit OGC-Daten	97
6.1	Was sind OGC-Daten?	97
6.2	WMS-Klient	97
6.2.1	Übersicht über die WMS-Unterstützung	97
6.2.2	WMS-Server auswählen	98
6.2.3	Einen WMS-Layer laden	99
6.2.4	WMS Serversuche	101
6.2.5	Tilesets	101
6.2.6	Das Abfragewerkzeug	102
6.2.7	Eigenschaften	102
6.2.8	Einschränkungen des WMS-Klienten	103
6.3	WFS und WFS-T Klient	103
6.3.1	Einen WFS-Layer laden	104
7	QGIS Server	107
7.1	Beispielinstallation unter Debian Squeeze	107
7.2	Erstellen eines WMS aus einem QGIS Projekt	108
8	Arbeiten mit Projektionen	111
8.1	Überblick zur Projektionsunterstützung	111
8.2	Ein Koordinatenbezugssystem festlegen	111
8.3	On-The-Fly (OTF) Projektion	112
8.4	Ein Koordinatenbezugssystem selbst definieren	114
9	GRASS GIS Integration	117
9.1	GRASS Plugin starten	117
9.2	GRASS Layer visualisieren	118
9.3	Information zur GRASS-Datenbank	118
9.3.1	Eine neue GRASS Location erstellen	119
9.3.2	Eine neue GRASS Mapset erstellen	121
9.4	Daten in eine GRASS Location importieren	121
9.5	GRASS Vektormodell	122
9.6	Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen	123
9.7	Digitalisier- und Editierwerkzeuge	123
9.8	Einstellung der GRASS Region	126
9.9	GRASS-Werkzeugkiste	127
9.9.1	Liste der graphisch auswählbaren Module	127
9.9.2	Arbeiten mit GRASS Modulen	127
9.9.3	GRASS Beispielanwendung	129
9.9.4	GRASS Datei-Browser	134
9.9.5	Anpassen der Module	135
10	Print Composer	137
10.1	Ein neues Template öffnen	138

10.2	Den Print Composer verwenden	138
10.3	Eine Karte zum Print Composer hinzufügen	139
10.3.1	Karten Eintrag Reiter - Karte und Ausdehnung	140
10.3.2	Karten Eintrag Reiter - Dialoge Gitter und Allgemeine Optionen	141
10.3.3	Weitere Elemente zum Print Composer hinzufügen	142
10.3.4	Beschriftung Eintrag Reiter - Beschriftung und Allgemeine Optionen	142
10.3.5	Bild Eintrag Reiter - Bild-Optionen und Allgemeine Optionen	143
10.3.6	Legende Eintrag Reiter - Allgemein, Legendenelemente, Elementoptionen	144
10.3.7	Maßstab Eintrag Reiter - Maßstab und Allgemeine Optionen	145
10.4	In der Druckzusammenstellung navigieren	146
10.5	Schritte rückgängig machen und wiederherstellen	146
10.6	Einfaches Objekt und Pfeil hinzufügen	146
10.7	Attributtabelle hinzufügen	146
10.8	Elemente in den Vorder- oder Hintergrund bringen und ausrichten	148
10.9	Eine Ausgabe erzeugen	149
10.10	Ein Print Composer Layout als Vorlage speichern und laden	150
11	QGIS Plugins	151
11.1	Plugins verwalten	151
11.1.1	Kern-Plugins laden	151
11.1.2	Externe Plugins laden	152
11.1.3	Plugin Installer verwenden	153
11.1.4	Datenprovider	155
12	Kern-Plugins verwenden	157
12.1	Koordinaten abgreifen Plugin	158
12.2	Dekorationen Plugins	159
12.2.1	Urheberrechtshinweis Plugin	159
12.2.2	Nordpfeil Plugin	160
12.2.3	Maßstab Plugin	160
12.3	Getrennter Text Plugin	161
12.4	Dxf2Shape Konverter Plugin	162
12.5	eVis Plugin	163
12.5.1	Ereignisbrowser	164
12.5.2	Ereignis-ID-Werkzeug	168
12.5.3	Datenbankverbindung	168
12.6	fTools Plugin	174
12.7	GDAL Werkzeuge	178
12.7.1	Was sind die GDAL Werkzeuge?	178
12.7.2	Die GDAL Bibliothek	178
12.7.3	Beispiele	180
12.8	Georeferenzier Plugin	183
12.9	GPS Plugin	187
12.9.1	GPS-Daten aus einer Datei laden	188
12.9.2	GPSBabel	188
12.9.3	GPS-Daten importieren	189
12.9.4	GPS-Daten von einem Empfänger herunterladen	189
12.9.5	GPS-Daten auf einen Empfänger hochladen	189
12.9.6	Neues GPS-Gerät definieren	190
12.10	Interpolationsplugin	190
12.11	MapServer Export Plugin	192
12.11.1	Eine Projektdatei für das MapServer Export Plugin erstellen	192
12.11.2	Eine Map-Datei erstellen	193

12.11.3 Testen der Map-Datei	195
12.12 Offline Bearbeitung	196
12.13 Oracle GeoRaster Plugin	197
12.13.1 Mit der Datenbank verbinden	197
12.13.2 Ein GeoRaster auswählen	198
12.13.3 Ein GeoRaster laden	198
12.14 OpenStreetMap Plugin	199
12.14.1 Installation	202
12.14.2 Die Benutzeroberfläche des OSM Plugins	202
12.14.3 OSM Daten laden	203
12.14.4 OSM Daten anschauen	204
12.14.5 Die Basisdaten eines OSM Datensatzes editieren	205
12.14.6 Relationen editieren	207
12.14.7 OSM Daten herunterladen	208
12.14.8 OSM Daten hochladen	209
12.14.9 OSM Daten speichern	210
12.14.10 OSM Daten importieren	211
12.15 Rastergeländeanalyse Plugin	212
12.16 Straßengraph Plugin	213
12.17 Räumliche Abfrage Plugin	214
12.18 SQL-Anywhere Plugin	216
13 Hilfe und Support	217
13.1 Mailinglisten	217
13.2 IRC	218
13.3 BugTracker	218
13.4 Blog	219
13.5 Wiki	219
A GNU Public License	221
A.1 Quantum GIS Qt Ausnahme der GPL	225
B GNU Free Documentation License	227
Index	234
Zitierte Literatur und Webseiten	239

Abbildungsverzeichnis

2.1	Eine einfache QGIS Beispielübung 	15
3.1	QGIS GUI mit Alaskadaten aus dem Beispieldatensatz 	19
3.2	Tastenkürzel festlegen 	27
3.3	Messwerkzeuge in Aktion 	29
3.4	Proxyeinstellungen in QGIS 	34
3.5	Dialog für den Beschriftungstext 	36
3.6	Angepasstes QT-Designer Beschriftungsformular 	36
3.7	Laufende GPS-Verfolgung 	38
3.8	GPS Positionskordinaten Fenster 	39
4.1	Dialogfenster zum Laden OGR-unterstützter Layer 	42
4.2	Dialogfenster zum Auswählen eines Vektorlayers 	42
4.3	QGIS mit einem geladenen Alaska Shape 	43
4.4	Falsche Darstellung eines Vektorlayer über dem Längengrad 180° 	49
4.5	Vektorlayer über dem Längengrad 180° nach Anwendung der PostGIS Funktion 	49
4.6	Dialog zur Einstellung von Vektorlayereigenschaften 	51
4.7	Optionen für die Darstellung von Einzelsymbolen 	54
4.8	Optionen für die Darstellung von kategorisierter Symbole 	54
4.9	Beispiel eines individuellen Farbverlaufs mit mehreren Farbstufen 	55
4.10	Optionen für die Darstellung abgestufter Symbole 	56
4.11	Dialog für regelbasierende Darstellung 	56
4.12	Dialog für Punkt-Verschiebung 	57
4.13	Symboleigenschaften festlegen 	57
4.14	Stilmanager zum managen von Symbolen und Farbanstiegen 	58
4.15	Darstellungsoptionen 	59
4.16	Beschriftung von Vektor Punktlayers 	62
4.17	Beschriftung von Vektor Linienlayers 	62
4.18	Beschriftung von Vektor Polygonlayers 	63
4.19	Ändern der Beschriftungseinstellungen 	63
4.20	Dialog, um ein Bearbeitungselement für eine Attributspalte auszuwählen 	64
4.21	Auswählen eines Objektes mit einer Aktion 	68
4.22	Vektor Layereigenschaften mit Diagramm Überlagerung 	69
4.23	Kuchendiagramm mit Temperaturdaten vor dem Hintergrund des Alaska Layers 	70
4.24	Fangmodus und -toleranz der Vektorlayer einstellen 	71
4.25	Eingabe von Attributen nach dem Digitalisieren eines neuen Objektes 	74
4.26	Dialog, um Editierfunktionen zu wiederholen und rückgängig zu machen 	78
4.27	Punktsymbole drehen 	80
4.28	Eine neue Shapedatei erstellen 	81
4.29	Dialog zum Erstellen eines neuen SpatialLite Layers 	82

4.30	Attributtabelle des Vektorlayers alaska.shp 	83
4.31	Abfrageeditor 	85
4.32	Feldrechner 	86
5.1	Dialogfenster Rasterlayereigenschaften 	91
5.2	Rasterrechner 	95
6.1	Dialog zum Hinzufügen eines WMS-Server mit verfügbaren Layern 	99
6.2	Dialog für die Suche von WMS Servern 	101
6.3	WFS-Layer hinzufügen 	105
7.1	Standard QGIS Server WMS mit Grenzen der USA 	108
7.2	Definitionen für einen QGIS Projekt WMS Server 	109
7.3	QGIS WMS Server basierend auf einem QGIS Projekt 	109
8.1	KBS Reiter im Dialog Optionen 	112
8.2	Dialog Projekteinstellungen 	113
8.3	Definition eines eigenen Koordinatenbezugssystems 	114
9.1	GRASS Daten der alaska Location (verändert nach Neteler & Mitasova 2008) 	119
9.2	Eine GRASS Location erstellen 	120
9.3	GRASS Digitalisierwerkzeuge 	124
9.4	Kategorie Reiter im GRASS Digitalisiermodul 	124
9.5	Einstellungen Reiter im GRASS Digitalisiermodul 	126
9.6	Darstellung Reiter im GRASS Digitalisiermodul 	126
9.7	Tabelle Reiter im GRASS Digitalisiermodul 	127
9.8	Moduldarstellung in der GRASS-Werkzeugkiste 	128
9.9	Moduldialog der GRASS-Werkzeugkiste 	128
9.10	GRASS-Werkzeugkiste mit r.contour Modul 	130
9.11	Vektorlinien glätten mit dem GRASS Modul v.generalize 	131
9.12	Die GRASS Shell mit dem Modul r.shaded.relief 	132
9.13	Anzeigen einer GRASS Schummerungskarte 	133
9.14	GRASS Datei-Browser 	134
10.1	Print Composer 	138
10.2	Print Composer Karten Eintrag Reiter - Dialoge Karte und Ausdehnung 	140
10.3	Print Composer Karten Eintrag Reiter - Dialoge Gitter und Allgemeine Optionen 	141
10.4	Print Composer Karten Eintrag Reiter - Dialoge Beschriftung und Allgemeine Optionen 	142
10.5	Print Composer Bild Eintrag Reiter - Bild-Optionen und Allgemeine Optionen 	143
10.6	Print Composer Legende Eintrag Reiter - Allgemein, Legendenelemente, Elementoptionen 	144
10.7	Print Composer Maßstab Eintrag Reiter - Maßstab und Allgemeine Optionen 	145
10.8	Befehlsprotokoll im Print Composer 	147
10.9	Print Composer Eintrag Reiter - Form und Pfeil 	148
10.10	Print Composer Tabelle Reiter - Tabelle und Allgemein 	148
10.11	Print Composer Layout mit Karte, Legende, Maßstab und Beschriftung 	149
10.12	Druckzusammenstellung verwalten 	150
11.1	Plugin Manager 	152
11.2	Externe Python Plugins installieren 	153
12.1	Koordinaten abgreifen Dialog 	158

12.2	Copyright Label Plugin 	159
12.3	Nordpfeil Plugin 	160
12.4	Maßstab Plugin 	161
12.5	Plugin Getrennter Text 	162
12.6	Dxf2Shape Konverter Plugin 	163
12.7	Der Anzeigen-Reiter in eVis 	164
12.8	Der Optionen-Reiter in eVis 	166
12.9	Der Externe Applikationen konfigurieren Reiter in eVis 	167
12.10	Der Dialog Datenbankverbindung in eVIS 	169
12.11	Der Reiter SQL-Abfrage in eVis 	170
12.12	Der Reiter Vordefinierte Abfrage in eVis 	172
12.13	Die Menüliste der GDAL Werkzeuge 	180
12.14	Info Dialog 	181
12.15	Kontur Dialog 	181
12.16	Berechnete Konturlinien mit gdal_contour 	181
12.17	Entzerren Dialog (gdalwarp) 	182
12.18	Das Georeferenzier Plugin 	184
12.19	Bezugspunkte zu einem Rasterbild hinzufügen 	185
12.20	Festlegen der Transformationseinstellungen für die Georeferenzierung 	186
12.21	Der GPS Werkzeuge Dialog 	188
12.22	Daten vom GPS herunterladen 	189
12.23	Dialog Interpolationsplugin 	191
12.24	Interpolation von Höhenpunkten mit der TIN-Methode 	192
12.25	Layer im Kartenfenster layouts und als Projekt speichern 	193
12.26	Dialog MapServer Export 	194
12.27	Testbild erstellt mit dem Programm shp2img 	195
12.28	Erstellen eines Offline-Projektes mit PostGIS Daten 	197
12.29	Dialog zum Erstellen einer Oracle Anbindung 	198
12.30	Dialog zum Auswählen eines Oracle GeoRasters 	199
12.31	OpenStreetMap Daten im Internet 	200
12.32	Benutzeroberfläche des OSM Plugins 	202
12.33	Der Dialog zum Laden von OSM Daten 	204
12.34	OSM Objekteigenschaften ändern 	205
12.35	OSM Punkt Erstellungsnachricht 	206
12.36	OSM download Dialog 	209
12.37	OSM upload Dialog 	210
12.38	OSM saving Dialog 	211
12.39	OSM import message dialog 	211
12.40	Import data to OSM Dialog 	212
12.41	Rastergeländeanalyse Plugin 	212
12.42	Einstellungen des Straßengraph Plugin vornehmen 	214
12.43	Straßengraph Plugin 	214
12.44	Räumliche Abfrage - Regionen Alaskas mit Flugplätzen 	215
12.45	SQL Anywhere Dialog 	216

Tabellenverzeichnis

4.1	PostGIS Verbindungsparameter	45
4.2	Funktionen der Werkzeugleiste Digitalisierung	73
4.3	Funktionen der Werkzeugleiste erweiterte Digitalisierung	77
4.4	Operatoren, die vom Feldrechner unterstützt werden	88
6.1	WMS Verbindungs-Parameter	98
9.1	GRASS Digitalisierwerkzeuge	125
10.1	Print Composer Funktionen	137
12.1	26 QGIS Kern-Plugins	157
12.2	eVis Fotos mit absoluten Pfad, relativen Pfad und URL einbinden	167
12.3	Die von eVis gelesenen XML-Tags	173
12.4	fTools Geoverarbeitungswerkzeuge	175
12.5	fTools Analysewerkzeuge	175
12.6	fTools Forschungswerkzeuge	176
12.7	fTools Datenmanagementwerkzeuge	176
12.8	fTools Geometriewerkzeuge	177
12.9	Liste der GDAL Werkzeuge	178
12.10	Georeferenzierfunktionen	183

QGIS Hinweise

1	AKTUELLE DOKUMENTATION FINDEN	1
2	KOMMANDOZEILENOPTIONEN BEIM STARTEN NUTZEN	18
3	WERKZEUGLEISTE ZURÜCKHOLEN	24
4	ZOOMEN IM LAYER MIT DEM MAUSRAD	26
5	DEN LAYER VERSCHIEBEN MIT DEN PFEILTASTEN UND DER SPACE-TASTE	26
6	DIE RICHTIGE MASSEINHEIT IM KARTENFENSTER EINSTELLEN	27
7	PROXY RICHTIG ANWENDEN	35
8	FARBEN VON VEKTORLAYERN	43
9	LAYER UND PROJEKTE VON EXTERNEN DATENTRÄGERN LADEN UNTER OS X	43
10	QGIS BENUTZEREINSTELLUNGEN UND SICHERHEIT	46
11	POSTGIS-LAYER	46
12	POSTGIS-LAYER EXPORTIEREN	47
13	SHAPES MIT FÜR POSTGRESQL RESERVIERTEN AUSDRÜCKEN IMPORTIEREN	47
14	SPATIALITE DATENMANAGEMENT PLUGIN	50
15	ZEITGLEICHES EDITIEREN	70
16	DATEN-INTEGRITÄT	73
17	REGELMÄSSIGES SICHERN DER DATEN	73
18	ZOOMEN ZUM LETZTEN EDITIERSTAND	74
19	STÜTZPUNKTSYMBOL ÄNDERN	74
20	DATENTYP DER ATTRIBUTE	75
21	DECKUNGSGLEICHHEIT EINGEFÜGTER OBJEKTE	76
22	ATTRIBUTE DATEN MANIPULIEREN	84
23	ÄNDERN DER LAYER-DEFINITION	85
24	EINEN EINZELNEN KANAL EINES MEHRKANAL-RASTERLAYERS ANZEIGEN	92
25	STATISTIKWERTE FÜR RASTERLAYER SAMMELN	94
26	WMS-SERVER-URLS	99
27	BILDKODIERUNG	100
28	TRANSPARENZ VON WMS-LAYERN	100
29	WMS-PROJEKTIONEN	100
30	ZUGRIFF AUF ABGESICHERTE OGC-LAYER	103
31	WMS SERVER	103
32	WFS SERVER FINDEN	105
33	KBS IM KONTEXTMENÜ DES LAYERS	112
34	DIALOG PROJEKTEIGENSCHAFTEN	114
35	PROBLEME BEIM LADEN VON GRASS-LAYERN	118
36	DAS GRASS VEKTORMODELL VERSTEHEN	123
37	ERSTELLEN EINER NEUEN ATTRIBUTTABELLE FÜR EINEN GRASS VEKTORLAYER	123
38	POLYGONE IN GRASS DIGITALISIEREN	124
39	ERZEUGEN VON WEITEREN 'LAYERN' MIT QGIS	125
40	GRASS SCHREIBBERECHTIGUNG	126

41	ERGEBNISSE DIREKT ANZEIGEN	129
42	GEOMETRIEN IN QGIS VEREINFACHEN	130
43	ANDERE ANWENDUNGEN VON R.CONTOUR	131
44	ABSTÜRZENDE PLUGINS	151
45	WEITERE EXTERNE PLUGIN REPOSITORYS HINZUFÜGEN	153
46	EXPERIMENTELLE PLUGINS VERWENDEN	155
47	PLUGIN EINSTELLUNGEN ALS PROJEKT SPEICHERN	161
48	EINEN VEKTORLAYER VON EINEM MICROSOFT EXCEL ARBEITSBLATT ERSTELLEN	171

Vorwort

Willkommen in der wunderbaren Welt der Geographischen Informationssysteme (GIS)! Quantum GIS ist ein Freies (Open Source) GIS. Die Idee zu dem Projekt wurde im Mai 2002 geboren und bereits im Juni desselben Jahres bei SourceForge etabliert. Wir haben hart daran gearbeitet, traditionell sehr teure GIS Software kostenfrei für jeden, der Zugang zu einem PC hat, bereitzustellen. QGIS kann unter den meisten Unices, Windows und MacOSX betrieben werden. QGIS wurde mit Hilfe des Qt toolkit (<http://qt.nokia.com>) und C++ entwickelt. Dadurch ist QGIS sehr benutzerfreundlich und besitzt eine einfach zu bedienende und intuitive grafische Benutzeroberfläche.

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 QGIS kostenfrei aus dem Internet heruntergeladen, genutzt und weitergegeben werden kann. Eine vollständige Kopie der Lizenz ist dem Programm beigelegt und kann auch im Appendix A eingesehen werden.

QGIS Tipp 1 AKTUELLE DOKUMENTATION FINDEN

Die aktuellste Version dieses Dokumentes wird unter <http://download.osgeo.org/qgis/doc/manual/> und im Dokumentationsbereich der QGIS Webseite <http://www.qgis.org/de/dokumentation/> bereitgestellt.

Funktionalitäten

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

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.:

- PostgreSQL/PostGIS, Vektorformate, welche durch die installierte OGR Bibliothek unterstützt werden. Dazu zählen die Formate ESRI Shape, MapInfo, SDTS oder auch GML;
- Raster- und Bilddatenformate, welche durch die installierte GDAL Geospatial Data Abstraction Library) Bibliothek unterstützt werden, wie etwa GeoTiff, Erdas Img., ArcInfo Ascii Grid, JPEG oder PNG;
- SpatiaLite Datenbanken (siehe Kapitel 4.5)
- GRASS Raster- und Vektordaten aus einer GRASS Datenbank (Location/Mapset), siehe Kapitel 9,

- Online Geodaten, welche mittels OGC-konforme WMS- (Web Map Service) oder WFS-Dienste (Web Feature Service) bereitgestellt werden, siehe Kapitel 6
- OpenStreetMap Daten, siehe Kapitel 12.14.

Daten erkunden, abfragen und Karten layouten

In QGIS können Daten mit Hilfe der einfach zu bedienenden grafischen Benutzeroberfläche interaktiv erkundet und abgefragt werden. Darüberhinaus ist es möglich, druckfertige Karten zu layouten. Zu den zahlreichen Funktionalitäten gehört:

- Umprojizieren von Daten “On The Fly“ (OTF)
- Drucklayouts erstellen mit dem Map Composer
- Kartenübersichtsfenster
- Räumliche Bookmarks
- Identifizieren/Selektieren von Objekten
- Editieren/Visualisieren/Suchen von Attributdaten
- Objekte beschriften
- Eigenschaften und Darstellung von Vektor- und Rasterdaten ändern
- Überlagerung des Kartenfensters mit einem Gradnetz über das fTool Plugin
- Hinzufügen von Nordpfeil, Maßstab und Copyright Informationen
- Speichern und Laden von QGIS Projekten

Daten erstellen, editieren, verwalten und exportieren

In QGIS können Vektordaten erstellt, editiert, verwaltet und in unterschiedliche Formate exportiert werden. Rasterdaten müssen derzeit noch in eine GRASS Datenbank importiert werden, um editiert und in andere Formate exportiert werden zu können. QGIS bietet aktuell folgende Funktionalitäten:

- Digitalisierungsfunktionen für OGR-unterstützte Vektorformate sowie GRASS Vektorlayer
- Erstellen und Editieren von ESRI Shapes und GRASS Vektorlayern
- Geocodierung von Bilddaten mit Hilfe des Georeferenzier-Plugins
- GPS Werkzeuge zum Import und Export von GPX Daten, zur Konvertierung anderer GPS-Datenformate ins GPX-Format sowie das direkte Importieren und Exportieren von GPX Daten auf ein GPS-Gerät. Unter GNU/Linux auch über USB.
- OpenStreetMap Daten visualisieren und editieren.
- Erstellen von PostGIS Layern aus ESRI Shapes mit dem SPIT Plugin mit erweiterten Funktionen bei der Arbeit mit PostGIS Tabellen.
- Verwaltung von Vektor-Attributen in der neuen Attributtabelle (siehe Kapitel (4.7.7)) oder dem Table Manager Plugin.

Daten analysieren

Mit den QGIS fTools können PostgreSQL/PostGIS und OGR-unterstützte Vektorformate räumlich analysiert werden. Zu den Funktionalitäten des Plugins gehört Geometrie- und Attributdaten Management sowie Module

zur Analyse und Geoprocessing von Vektordaten. Mit dem GRASS Plugin können zusätzlich mehr als 400 GRASS Module auf Geodaten, die in einer GRASS Datenbank abgelegt sind, angewendet werden (siehe Kapitel 9).

Karten im Internet veröffentlichen

QGIS kann auch dazu verwendet werden, um Mapfiles für Daten zu erstellen und dann z.B. mit Hilfe eines installierten UMN MapServer über das Internet zur Verfügung zu stellen. Darüberhinaus kann QGIS als WMS und WFS Client und als WMS Server verwendet werden.

Erweiterung der QGIS Funktionalität mittels Plugins

QGIS bietet eine erweiterbare Plugin-Architektur und kann dadurch an die individuellen Benutzeransprüche angepasst werden. Hierzu stellt QGIS Bibliotheken zur Verfügung die verwendet werden können, um eigene Plugins oder auch eigenständige Applikationen in C++ oder Python zu schreiben.

Kern Plugins

1. Copyright Label hinzufügen
2. Diagramm Überlagerung
3. Dxf2Shp Konverter
4. GDAL-Georeferenzierer
5. GPS Werkzeuge
6. GRASS GIS Integration
7. GdalTools
8. Interpolationserweiterung
9. Koordinaten aufnehmen
10. Mapserver Export
11. Massstab hinzufügen
12. Nordpfeil hinzufügen
13. Offline-Bearbeitung
14. OpenStreetMap Daten anzeigen und editieren
15. Auf Oracle-Spatial-GeoRaster zugreifen
16. Python Plugin Installer
17. Rastergeländeanalyse
18. Räumliche Abfrageerweiterung
19. SPIT (Shapes nach PostgreSQL/PostGIS Import Tool)
20. SQL-Anywhere Erweiterung
21. Strassengraph Erweiterung (Kürzeste Wege)
22. Textdatei als Layer importieren

- 23. Verschiebungserweiterung
- 24. WFS Layer hinzufügen
- 25. eVIS - Event Visualization Tool
- 26. fTools für die Analyse von Shapes

Externe Python Plugins

QGIS stellt eine wachsende Anzahl von externen Python Plugins bereit, die von Anwendern erstellt wurden. Diese werden in einem offiziellen sowie zahlreichen inoffiziellen PyQGIS Repositories vorgehalten und können mit Hilfe des Python Plugin Installers in QGIS integriert werden (siehe Kapitel 11).

Was ist neu in Version 1.7.0

Bitte beachten Sie dass es sich hier um eine Veröffentlichung der neuesten Entwicklerversionen handelt. Im Vergleich zu der Version QGIS 1.6.0 enthält diese Version über 277 Fehlerkorrekturen und viele neue Funktionen und Erweiterungen. An dieser Stelle wollen wir nur eine Stichpunktliste der wichtigsten neuen Funktionen darstellen.

Darstellung, Beschriftungen und Diagramme

- Die neue Darstellung ist nun voreingestellt!
- Bei der Überlagerung von Diagrammen wird nun auch 'smart labeling' wie für die neue Beschriftung verwendet.
- Export und Import von Stilen (neue Darstellung).
- Beschriftungen für Regeln in regelbasierter Darstellungen.
- Schriftsymbole können einen X/Y-Versatz haben.
- Liniendarstellung:
 - Möglichkeit, eine Markierung in der Linienmitte darzustellen.
 - Möglichkeit, eine Markierung auf den ersten/letzten Punkt einer Linie zu setzen.
 - Markierungen an jedem Stützpunkt einer Linie.
- Polygondarstellung:
 - Drehung von SVG-Füllungen.
 - 'Zentroidfüllungslayer', der eine Markierung auf den Polygonmittelpunkt setzt.
 - Ein Liniensymbollayer kann für die Randdarstellung von Polygone definiert werden.
- Beschriftung:
 - Möglichkeit Beschriftungsabstände in Karteneinheiten anzugeben.
 - Werkzeuge zum interaktiven Verschieben/Rotieren/Ändern von datendefinierten Beschriftungen.
- Neue Werkzeuge
 - Benutzeroberfläche für gdaldem.
 - Neuen Feldrechnerfunktionen wie \$x, \$y und \$perimeter.

- Werkzeug 'Linien in Polygone' zum Vektormenü hinzugefügt.
- Voronoi-Polygon-Werkzeug im Vektormenü.

Anderungen der Benutzeroberfläche

- Fehlende Layer in eine Liste bearbeiten.
- Zoom auf eine Gruppe von Layern.
- 'Tipp des Tages' beim Start. Sie können die Tipps in den Optionen an/ausschalten.
- Bessere Organisation der Menüs, separates Datenbankmenü hinzugefügt.
- Möglichkeit ergänzt die auf Legendenklassen entfallende Objektanzahlen anzuzeigen. Zugänglich über ads Kontextmenü.
- Allgemeine Vereinheitlichungen und Bedienungsverbesserungen.

KBS Benutzung

- Aktives KBS wird in der Statuszeile angezeigt.
- Dem Projekt das KBS eines Layer zuweisen (im Legendenkontextmenü).
- Vorgabe für KBS neuere Projekte.
- Zuweisung eines KBS zu mehreren Layern auf einmal.
- Das zuletzt gewählte KBS ist Vorgabe für die Auswahl.

Raster

- UND und ODER-Operator für den Rasterrechner.
- On-the-fly Reprojektion für Raster hinzugefügt!
- Saubere Implementierung von Raster providern.
- Rasterwerkzeugeleiste mit Histogrammstreckungsfunktionen.

Providers and Data Handling

- Neuer SQLAnywhere-Vektorlieferant.
- Tabellenverknüpfungen erstellen
- Objektformularaktualisierungen
- Die Repräsentation des Nullwerts (NULL) ist konfigurierbar.
- Objektaktualisierungen über Formulare aus der Attributtabelle heraus repariert.
- Unterstützung für Nullwerte in Wertabbildungen (Comboboxes) ergänzt.
- Layernamen statt Layerkennungen in den Auswahllisten für das Laden von Wertabbildungen aus Layern.
- Unterstützung für Ausdruckfelder: Bearbeitungszeilen (Lineedits) in Formularen deren Name mit 'expr_' beginnt werden ausgewerten. Ihr Wert wird als Feldrechnerausdruck verstanden und durch deren berechneten Wert ersetzt.
- Unterstützung für die Suchen nach Nullwerten in der Aattributtabelle.

- Attributbearbeitungsverbesserungen
- Verbesserung der interaktiven Bearbeitung in der Tabelle (Hinzufügen und löschen von Objekten, Attributänderungen).
- Hinzufügen von Geometrielosen Objekten.
- Attribute undo/redo korrigiert.
- Attributbehandlung verbessert.
- Optional kann der zuletzt eingegebene Attributwert für das nächste Objekt verwendet werden.
- Möglichkeit Attributwerte mehrerer Objekte zusammenzuführen/zuzuweisen.
- OGR-'Speichern als' auch ohne Attribute erlauben (z.B. für DGN/DXF).

API- und entwicklerbezogen

- Attributdialogaufrufe in der Klasse QgsFeatureAttribute gesammelt.
- QgsVectorLayer::featureAdded Signal ergänzt.
- Layermenufunktion ergänzt.
- Möglichkeit hinzugefügt C++-Erweiterungen aus benutzerdefinierten Verzeichnissen zu laden. Erfordert einen Programmneustart zur Aktivierung.
- Komplette neues Geometrieprüfungswerkzeug für fTools. Bedeutend schneller, sachdienlichere Fehlermeldungen und Möglichkeit zu Fehlern zu zoomen. Siehe neue QgsGeometry.validateGeometry Methode.

QGIS Server

- WMS-Diensteigenschaften können im Eigenschaftenabschnitt der Projektdatei (statt der Datei wms_metadata.xml) gespeichert werden.
- Unterstützung für WMS-Druck über GetPrint-Anfragen.

Erweiterungen

- Unterstützung für Erweiterungssicons im Erweiterungsverwaltungsdialog.
- Schnelldruck-Erweiterung wurde entfernt - Nutzen Sie die EasyPrint-Erweiterung aus dem Erweiterungsrepository.
- OGR-Konvertererweiterung entfernt - benutzen Sie stattdessen 'Speichern als' aus dem Kontextmenü.

Drucken

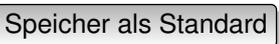
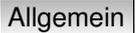
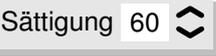
- Undo/Redo-Unterstützung für die Druckzusammenstellung

Gebrauch der Dokumentation

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

GUI Schreibstile

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

- Menü Optionen:  
- oder
-   
- Werkzeug:  
- Knopf : 
- Titel einer Dialogbox: 
- Reiter: 
- Werkzeugbox :  nviz - Öffne 3D-Ansicht in NVIZ
- Kontrollkästchen: 
- Radioknopf:  Postgis SRID  EPSG ID
- Wähle eine Zahl: 
- Wähle ein Wort: 
- Suche nach einer Datei: 
- Wähle eine Farbe: 
- Schieberegler: 

- Eingabetext: Zeige Name lakes.shp

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

Text oder Tastatur Schreibstile

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

- Querverweise: <http://qgis.org>
- Tastenkombination: Drücke **Strg+B**, bedeutet, drücke und halte die Strg-Taste und drücke auf die B-Taste.
- Name einer Datei: lakes.shp
- Name einer Klasse: **NewLayer**
- Name einer Methode: *classFactory*
- Server: *myhost.de*
- User Text: `qgis --help`

Programmcode wird durch eine definierte Schrift und Schriftweite angezeigt:

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

Betriebssystemspezifische Anweisungen

Einige Text- oder GUI-Anweisungen können sich für verschiedene Betriebssysteme unterscheiden: Drücke {   Datei **X** QGIS }  , um QGIS zu schließen. Dieses Kommando bedeutet: QGIS wird unter Linux, Unix und Windows beendet, indem man im Hauptmenü Datei auf Beenden drückt, während man unter Macintosh OSX im Hauptmenü QGIS auf Beenden drückt. Längere Texte können folgendermaßen formatiert sein:

-  mache dies;
-  klicke hier;
- **X** drücke etwas anderes.

oder als Paragraph.

 **X** Mache dies und das. Dann klicke dies und dies.

 Mache dies. Dann drücke dies und dies.

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

1. Einführung in GIS

Ein Geographisches Informationssystem (GIS)^[2]¹ besteht aus einer Auswahl verschiedener Software, die einem ermöglicht, geografische Daten zu erstellen, zu visualisieren, abzufragen und zu analysieren. Geografische Daten beziehen sich dabei auf Informationen über die geografische Lage von Objekten. Dies bedingt meist eine geografische Koordinate oder die Zuweisung eines Längens und Breitengrades. Neben der Bezeichnung Geografische Daten ist Räumliche Daten ein ebenfalls häufig benutzter Begriff, genau wie GIS-Daten, Kartendaten, Location-Daten, Koordinatendaten und räumliche Geometriedaten.

Applikationen, die mit räumlichen Daten arbeiten, leisten eine Vielzahl unterschiedlicher Funktionen. Kartenerstellung ist dabei die am einfachsten zu begreifende GIS-Applikation. Mit Hilfe von Programmen werden dabei aus räumlichen Daten Karten erstellt, die digital auf PCs oder analog auf Papier gedruckt werden. Die Daten können dabei statisch (einfaches Bild) oder dynamisch (durch den Benutzer veränderbar) bereitgestellt werden.

Viele Menschen nehmen irrtümlicherweise an, dass GIS-Applikationen nur zur Kartenerstellung benutzt werden. Räumliche Datenanalyse ist jedoch eine weitere wichtige Funktion von Geographischen Informationssystemen. Einige typische Analysen sind:

1. Messen von Distanzen zwischen geografischen Punkten
2. Berechnung von Flächengrößen (z.B.: Quadratmeter) innerhalb einer Region
3. Bestimmung der Überlappung unterschiedlicher räumlicher Objekte
4. Bestimmung der überlappten Flächen innerhalb einer Region
5. Die Anzahl von Ortschaften entlang einer definierten Distanz
6. und so weiter...

Dies mag einfach erscheinen, wird jedoch täglich für viele verschiedene Fragestellungen angewendet und benötigt. Die Ergebnisse derartiger Analysen können auf Karten visualisiert oder in Form von Tabellen als Entscheidungshilfe dienen.

Das aktuelle Phänomen von ortsbasierten Diensten 'location-based services' verspricht dabei die räumliche Integration unterschiedlichster Informationen. Oft werden diese aus einer Kombination von Karten und darauf basierenden Analysen erstellt. Stellen Sie sich vor, Sie besitzen ein mobiles Telefon, das ihre genaue geografische Position ermittelt. Wenn Sie die entsprechende Software nutzen, kann Ihnen das Telefon sagen, welche Restaurants sich in der Nähe befinden. Während dies eine neuartige GIS-Technologie ist, ist das Analysieren von Geodaten und das Bereitstellen daraus gewonnener Informationen als eine Basis dafür zu verstehen.

¹ Dieses Kapitel ist von Tyler Mitchell (<http://www.oreillynet.com/pub/wlg/7053>) und wurde unter der Creative Commons License veröffentlicht. Tyler ist der Autor des Buches *Web Mapping Illustrated*, veröffentlicht von O'Reilly, 2005.

1.1. Warum ist das alles so neu?

Nun ja, ist es nicht. Es gibt heute viele Geräte auf dem Markt, die mobile räumliche Dienste anbieten, darunter auch viele Freie (Open Source) GIS-Applikationen. Die Existenz solcher Geräte ist nicht neu. GPS-Geräte sind z.B. heute für uns noch recht neu, werden aber von Unternehmen bereits seit mehr als 10 Jahren eingesetzt. Datenanalysen oder die digitale Erfassung der Umwelt mit dem PC auf Basis von Luftbildern war auch bereits früher ein kommerzieller Markt, der sich aber hauptsächlich auf Industrien aus dem Umweltsektor konzentriert hat.

Neu an all dem ist, wie die neueste Hard- und Software angewendet wird und von wem. Traditionell waren Anwender von GIS-Applikationen hochspezialisierte Forscher oder Techniker, die in der Anwendung von CAD-ähnlichen Anwendungen geschult waren. Mittlerweile bietet die Leistungsfähigkeit moderner Heim-PCs zusammen mit Freier (Open Source) Software einer Armada von Hobbyanwendern, Internetentwicklern usw. die Möglichkeit, geografische Daten selber zu nutzen und zu erstellen. Die Lernkurve ist dabei immer flacher geworden, während die Anzahl der Anwendungsmöglichkeiten stetig gestiegen ist.

Wie werden Geodaten gespeichert? Kurz gesagt gibt es zwei Datenmodelle, die heutzutage benutzt werden, ergänzend zu traditionell in tabellarischer Form abgelegten Informationen, die weiterhin eine wichtige Rolle bei der räumlichen Analyse spielen.

1.1.1. Rasterdaten

Das eine Datenmodell wird als Rasterdaten, oder einfach als 'Raster' bezeichnet. Ein typisches Beispiel hierfür sind Satelliten- und Luftbilder, genauso wie Höhenmodelle. Abgesehen von ein paar Ausnahmen können fast alle Daten als Raster dargestellt und gespeichert werden.

Ein Raster ist ein gleichmäßiges Gitter, das aus Zellen besteht, oder im Falle eines Bildes aus Pixeln. Ein Raster hat eine definierte Anzahl von Zeilen und Spalten. Jede Zelle hat einen numerischen Wert und eine bestimmte geografische Größe (z.B.: 30x30 Meter).

Sich mehrfach überlagernde Raster werden benutzt, um Bilder mit mehr als einem Farbwert zu repräsentieren. Ein Beispiel hierfür sind die Rot-, Grün- und Blaukanäle eines Satellitenbildes. Jeder Kanal eines Satellitenbildes ist ein einzelnes, sich mit den anderen Kanälen räumlich überlappendes Raster, das jeweils eine bestimmte Wellenlänge des Lichts darstellt. Wie man sich gut vorstellen kann, benötigt ein großes Raster mehr Speicherplatz als ein kleines, und je kleiner die Zellen eines Rasters sind, desto mehr Details können zwar dargestellt werden, aber desto mehr Speicherplatz wird benötigt. Die Kunst besteht darin, die Balance zwischen der maximalen Detailschärfe für die Analyse und einem möglichst geringen Speichervolumen zu finden.

1.1.2. Vektordaten

Vektordaten sind das andere Datenmodell und werden ebenso in GIS-Applikationen genutzt. Falls Sie in der Schule bei den Themen Trigonometrie und Koordinatensysteme wach geblieben sind, sind Sie sicher vertraut mit den Qualitäten und Besonderheiten von Vektoren. Einfach gesagt beschreiben Vektoren einen Ort durch eine Anzahl von Koordinaten. Jede Koordinate bezieht sich auf einen bestimmtem geografischen Punkt mit Hilfe von X- und Y-Werten.

Besser vorstellen kann man sich dies anhand einer kartesischen Ebene. Diese Diagramme aus der Schule mit einer x- und einer y-Achse. Vielleicht haben Sie es benutzt, um die sinkenden Renten oder steigenden Hypotheken darzustellen. Das Konzept ist ähnlich zur räumlichen Datenanalyse und Kartenerstellung.

Es gibt verschiedene Wege, um geografische Koordinaten darzustellen, abhängig von den Absichten und

Zielen. Das Thema Kartenprojektionen ist dabei jedoch sehr komplex und wird an dieser Stelle daher nicht weiter erklärt.

Es gibt drei Arten von Vektordaten, die progressiv aufeinander aufbauen und dadurch immer komplexere Formen annehmen.

1. **Punkte** - Eine einzelne Koordinate (X Y) repräsentiert ein diskretes geografisches Objekt.
2. **Linien** - Multiple Koordinaten ($x_1 y_1, x_2 y_2, x_3 y_3, \dots, x_n y_n$), die in einer bestimmten Anordnung miteinander verbunden sind. Etwa wie eine Linie von Punkt ($x_1 y_1$) nach Punkt ($x_2 y_2$) und so weiter. Die Strecken zwischen den einzelnen Punkten sind Liniensegmente. Sie haben eine Länge und eine Richtung entsprechend der Anordnung der Punkte. Technisch gesehen ist eine Linie ein Paar von Koordinaten, die miteinander verbunden sind, wobei eine Linienkette aus mehreren Linien zusammengesetzt ist.
3. **Polygone** - Wenn Linien aus mehr als zwei Punkten bestehen und der letzte Punkte der Linie identisch mit dem ersten ist, wird das als Polygon bezeichnet. Dreiecke, Kreise, Rechtecke usw. sind Polygone. Die Schlüsseleigenschaft eines Polygons besteht darin, dass eine definierte Fläche dargestellt wird.

2. Der erste Einstieg

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

2.1. Installation

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

Kompilieren des Quellcodes

Wenn Sie QGIS aus dem Quellcode kompilieren wollen, finden Sie die entsprechende Dokumentation im Coding and Compilation Guide unter der URL <http://www.qgis.org/de/dokumentation/handbuecher.html>. Die Installationsanweisungen sind ausserdem im QGIS Quellcode als Datei INSTALL enthalten.

Installation auf externen Medien

Sie können unter QGIS eine `--configpath` Option definieren die den Standardpfad (z.B. `./qgis` unter Linux) für eine Benutzerkonfiguration überschreibt und QSettings gleichzeitig vorgibt dieses Verzeichnis zu benutzen. Dieses macht es möglich die QGIS-Installation zusammen mit Plugins und Einstellungen z.B. auf ein Flashlaufwerk zu portieren.

2.2. Beispieldaten

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

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

- bereits auf Ihrem Rechner vorhandene GIS Daten verwenden;
- den QGIS Beispieldatensatz nachträglich von der QGIS Webseite <http://www.qgis.org> herunterladen; oder
- QGIS deinstallieren, wieder neu installieren und dabei die entsprechende Option auswählen, wenn die oben angesprochenen Optionen nicht funktionieren.

 **X** 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.qgis.org> 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/data.php>.

2.3. Ein erstes Übungsbeispiel

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

QGIS starten

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

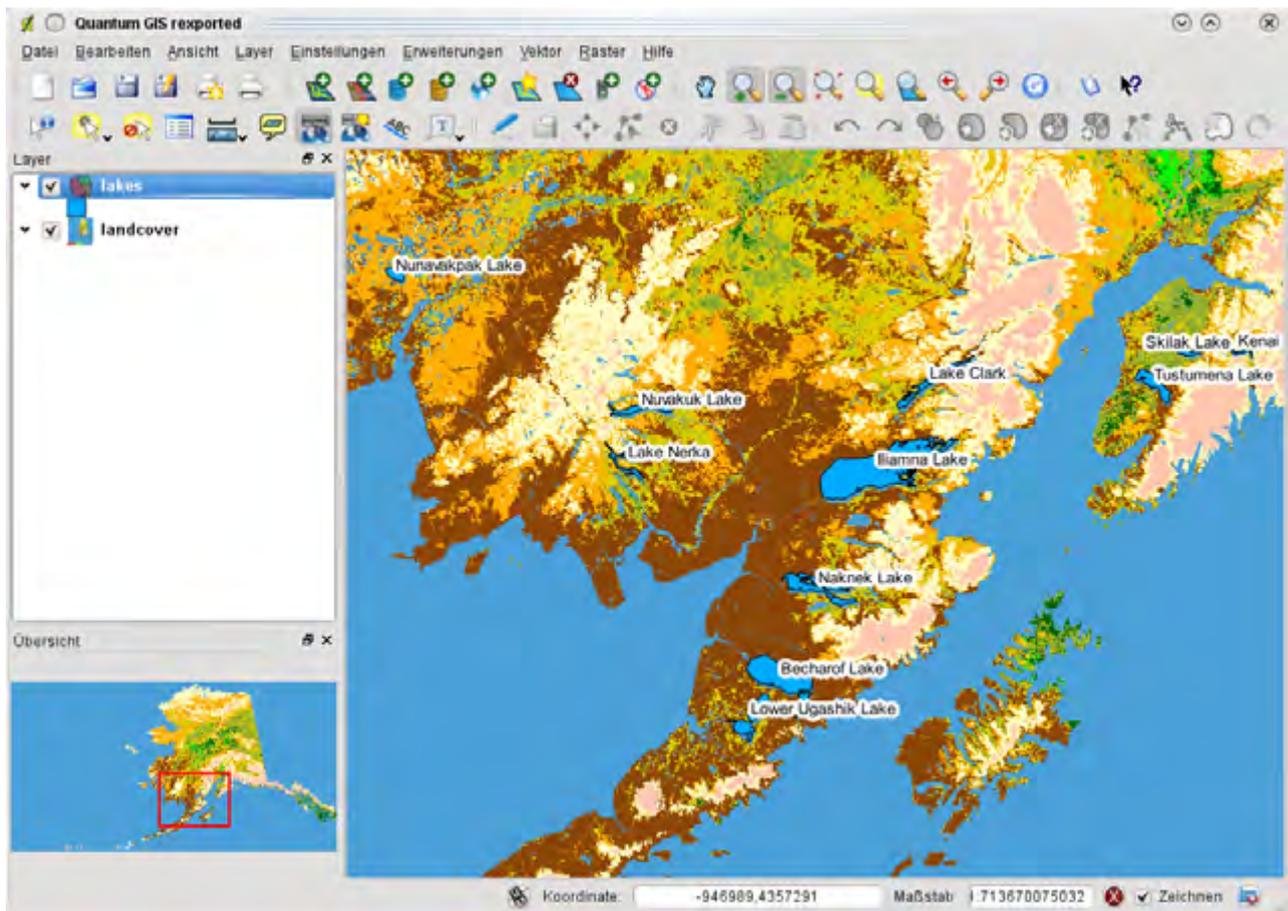


Abbildung 2.1.: Eine einfache QGIS Beispielübung 🐧

Laden eines Raster- und Vektorlayers aus dem Beispieldatensatz

1. Drücken Sie auf den  **Rasterlayer hinzufügen** Knopf.
2. Browsen Sie zum Ordner `qgis_sample_data/raster/`, wählen Sie die ERDAS Img Datei `landcover.img` und klicken dann auf **Öffnen**.
3. Wenn die Datei nicht aufgelistet ist, prüfen Sie in der 'Dateien des Typs' Combobox im unteren Bereich des Dialogs, ob der richtige Datentyp, in diesem Fall Erdas Imagine Images (*.img, *.IMG) eingestellt ist.
4. Nun drücken Sie auf den  **Vektorlayer hinzufügen** Knopf und wählen im Dialogfenster als Quelltyp **Datei** aus.
5. Klicken Sie auf **Durchsuchen**, browsen Sie zum Ordner `qgis_sample_data/gml/`, wählen Sie die GML Datei `lakes.gml` aus und klicken auf **Öffnen**.
6. Nun klicken Sie auf **Ok**, um den Vektorlayer anzuzeigen.
7. Zoomen Sie in einen Bereich in dem sich ein paar Seen befinden.
8. Doppelklicken Sie auf `lakes` in der Legende. Der Dialog **Layereigenschaften** öffnet sich.
9. Klicken Sie auf den **Stil** Reiter und wählen Sie unter Fülloptionen die Farbe Blau als Füllfarbe.

10. Wählen Sie den **Beschriftungen** Reiter und aktivieren Sie **Beschriftungen anzeigen** . Wählen Sie als Beschreibungsfeld die Attributspalte `NAMES`.
11. Um die Lesbarkeit der Beschriftung zu erhöhen, können Sie einen weissen Puffer um die Beschriftung definieren, indem Sie unten das Kontrollkästchen **Beschriftungen freistellen** auswählen und als Puffergröße 3 festlegen.
12. Drücken Sie nun auf den Knopf **Anwenden** , prüfen Sie, ob das Ergebnis gut aussieht und bestätigen Sie dann mit einem Klick auf **OK** .

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

3. Übersicht der Funktionalitäten

Nach der einfachen Übung aus Kapitel 2 geben wir an dieser Stelle eine umfassende Übersicht der QGIS Funktionalitäten. Eine detailliertere Beschreibung der einzelnen Funktionalitäten findet dann in den folgenden Kapiteln der Dokumentation statt.

3.1. QGIS Starten und Beenden

In Kapitel 2.3 wurde bereits kurz gezeigt, wie QGIS gestartet wird. Dies wird hier wiederholt und Sie werden sehen, dass QGIS darüber hinaus noch eine Reihe von Kommandozeilenoptionen zur Verfügung stellt.

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

Um QGIS zu beenden, klicken im Menü {   Datei **X** QGIS } ↵ Beenden, oder benutzen Sie das Tastenkürzel `Strg+Q` .

3.1.1. Optionen der Kommandozeile

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

```
qgis --help
Quantum GIS - 1.7.0-Wroclaw 'Wroclaw' (exported)
Quantum GIS (QGIS) is a viewer for spatial data sets, including
raster and vector data.
Usage: qgis [options] [FILES]
options:
  [--snapshot filename]  emit snapshot of loaded datasets to given file
  [--lang language]      use language for interface text
  [--height height]      height of snapshot to emit
  [--project projectfile] load the given QGIS project
  [--extent xmin,ymin,xmax,ymax] set initial map extent
  [--noplugins]           don't restore plugins on startup
  [--optionspath path]    use the given QSettings path
  [--configpath path]     use the given path for all user configuration
  [--nologo]              hide splash screen
```

`--help` `this text`

FILES:

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

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

QGIS Tipp 2 KOMMANDOZEILENOPTIONEN BEIM STARTEN NUTZEN

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

Kommandozeilenoption `--snapshot`

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

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

Kommandozeilenoption `--lang`

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

Kommandozeilenoption `--project`

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

Kommandozeilenoption `--noplugins`

Wenn es Probleme mit den Plugins beim Hochfahren gibt, können Sie das Laden der Plugins beim Hochfahren ausschalten. Sie können dann hinterher im Plugin Manager geladen werden.

Kommandozeilenoption `--optionspath`

Sie können mehrere Konfigurationen speichern und dann beim Starten entscheiden, welche sie verwenden wollen, wenn Sie diese Option verwenden. Siehe 3.7, um zu sehen, wo ihr Betriebssystem die Einstellungen speichert. Derzeit gibt es keine Möglichkeit einen neuen Dateinamen anzugeben, daher müssen Sie aktuell noch eine Kopie der ursprünglichen Einstellungen unter einem anderen Namen erstellen.

Kommandozeilenoption `--configpath`

Diese Option ist ähnlich der obigen, ermöglicht aber darüber hinaus das Überschreiben des Standard-Pfades (z.B. `./qgis`) für die Benutzerkonfiguration. Dadurch wird `QSettings` gezwungen, das angegebene Verzeichnis zum Ablegen der Konfiguration zu verwenden. Dies ermöglicht z.B. die QGIS-Installation auf einem Flash-Laufwerk samt Plugins und Einstellungen.

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
```

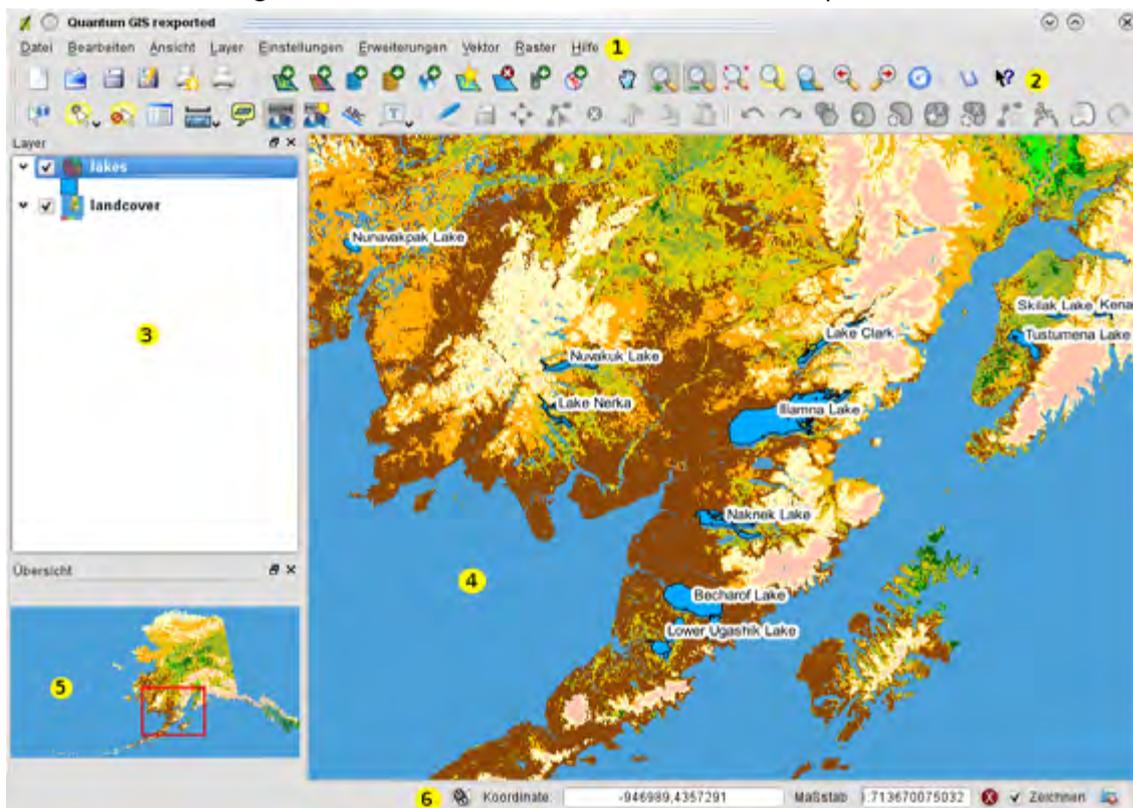
Kommandozeilenoption `--nologo`

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

3.2. Die grafische Benutzeroberfläche (GUI)

Beim Starten von QGIS öffnet sich die grafische Benutzeroberfläche (GUI) wie in der folgenden Abbildung zu sehen. Die gelben Nummern von 1 bis 6 beziehen sich auf die sechs Hauptbereiche des Interfaces und werden im Folgenden genauer beschrieben.

Abbildung 3.1.: QGIS GUI mit Alaskadaten aus dem Beispieldatensatz 



Bemerkung: Das Aussehen einzelner Bereiche (Menüleiste, etc.) kann abweichen in Abhängigkeit vom Betriebssystem und dem Window Manager.

Die QGIS Benutzeroberfläche ist in sechs Bereiche unterteilt:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. Menüleiste | 4. Kartenfenster |
| 2. Werkzeugleiste | 5. Kartenübersicht |
| 3. Legende | 6. Statusleiste |

3.2.1. 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 3.2.2.

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
– Datei			
 Neues Projekt	Strg+N	Kapitel 3.5	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
 Projekt öffnen	Strg+O	Kapitel 3.5	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
Aktuelle Projekte öffnen 		Kapitel 3.5	
 Projekt speichern	Strg+S	Kapitel 3.5	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
 Projekt speichern als	Strg+Umschalt+S	Kapitel 3.5	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
 Bild speichern als		Kapitel 3.6	
 Neue Druckzusammenstellung	Strg+P	Kapitel 10	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
 Druckzusammenstellung verwalten		Kapitel 10	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
Druckzusammenstellung 		Kapitel 10	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
 Beenden	Strg+Q		
– Bearbeiten			
 Rückgängig	Strg+Z	Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung
 Wiederholen	Strg+Umschalt+Z	Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung
 Objekte ausschneiden	Strg+X	Kapitel 4.7.4	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Objekte kopieren	Strg+C	Kapitel 4.7.4	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Objekte einfügen	Strg+V	Kapitel 4.7.4	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Objekt(e) verschieben		Kapitel 4.7.4	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Ausgewähltes löschen		Kapitel 4.7.4	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Objekt vereinfachen		Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung
 Ring hinzufügen		Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung
 Teil hinzufügen		Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung
 Ring löschen		Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung
 Teil löschen		Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung

 Objekte überarbeiten	Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung
 Objekte trennen	Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung
 Gewählte Objekte verschmelzen	Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung
 Attribute gewählter Objekte vereinen	Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung
 Knotenwerkzeug	Kapitel 4.7.4	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Punktsymbole drehen	Kapitel 4.7.5	<input checked="" type="checkbox"/> Erweiterte Digitalisierung

Nach dem Sie auf das Icon  Bearbeitungsmodus umschalten gedrückt haben, finden Sie zusätzlich ein Digitalisier-Icon im Menü **Bearbeiten**, abhängig davon, welcher Layertyp (Punkt, Linie oder Polygon) editiert werden soll.

 Punkt digitalisieren	Kapitel 4.7.4	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Linie digitalisieren	Kapitel 4.7.4	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Polygon digitalisieren	Kapitel 4.7.4	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung

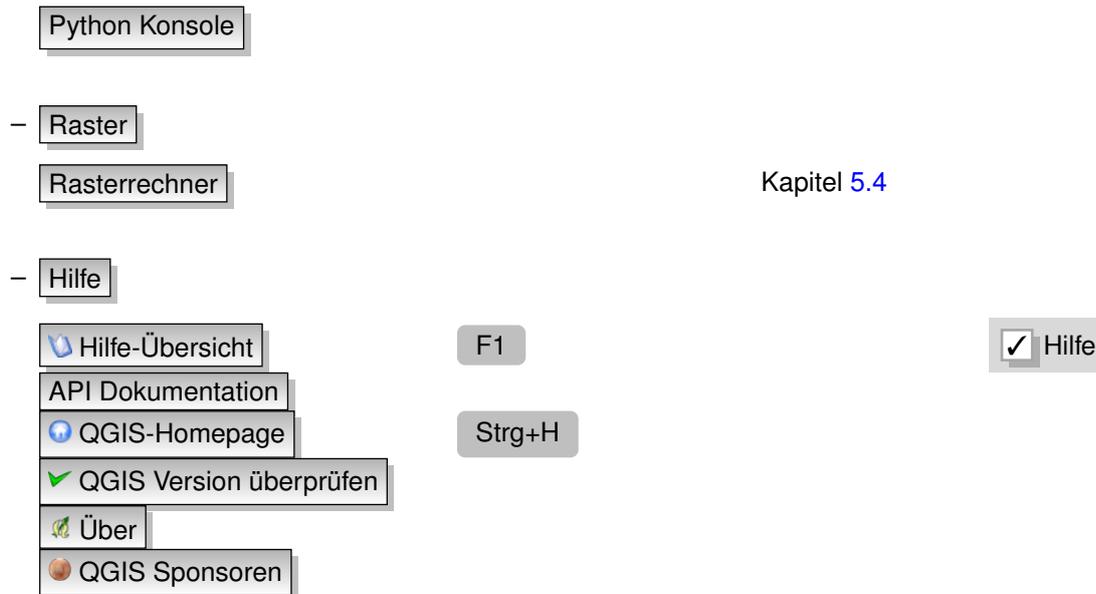
- Ansicht		
 Karte verschieben		<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
 Hineinzoomen	Strg++	<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
 Hinauszoomen	Strg+-	<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
Auswahl ▶		<input checked="" type="checkbox"/> Attribute
 Objekte abfragen	Strg-Umschalt-I	<input checked="" type="checkbox"/> Attribute
Messen ▶		<input checked="" type="checkbox"/> Attribute
 Volle Ausdehnung	Strg-Umschalt-F	<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
 Auf den Layer zoomen		<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
 Zur Auswahl zoomen	Strg+J	<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
 Zoom zurück		<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
 Zoom vor		<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
Auf tatsächliche Größe zoomen		
 Kartenhinweise		<input checked="" type="checkbox"/> Attribute
 Neues Lesezeichen	Strg-B	<input checked="" type="checkbox"/> Attribute
 Lesezeichen anzeigen	Strg-Umschalt-B	<input checked="" type="checkbox"/> Attribute
 Aktualisieren	Strg+R	<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
Kachelmaßstabauswahl		<input checked="" type="checkbox"/> Kachelmaßstab
Laufende GPS Verfolgung		<input checked="" type="checkbox"/> GPS-Information

- Layer
 - Neu ▶
 - Vektorlayer hinzufügen Strg-Umschalt-V Kapitel 4
 - Rasterlayer hinzufügen Strg-Umschalt-R Kapitel 5
 - PostGIS-Layer hinzufügen Strg-Umschalt-D Kapitel 4.4
 - SpatiaLite Layer hinzufügen Strg-Umschalt-L Kapitel 4.5
 - WMS-Layer hinzufügen Strg-Umschalt-W Kapitel 6.2
 - Attributtabelle öffnen
 - Änderungen speichern
 - Bearbeitungsstatus umschalten
 - Speichern als ▶
 - Auswahl als Vektordatei speichern ▶ Kapitel 4.7.7
 - Layer löschen Strg+D
 - KBS von Layer(n) setzen Strg+Umschalt+C
 - Layer-KBS dem Projekt zuweisen
 - Eigenschaften ▶
 - Abfrage ▶
 - Beschriftung
 - Zur Übersicht hinzufügen Strg-Umschalt-O
 - Alle zur Übersicht hinzufügen
 - Alle aus Übersicht entfernen
 - Alle Layer anzeigen Strg-Umschalt-U
 - Alle Layer ausblenden Strg-Umschalt-H

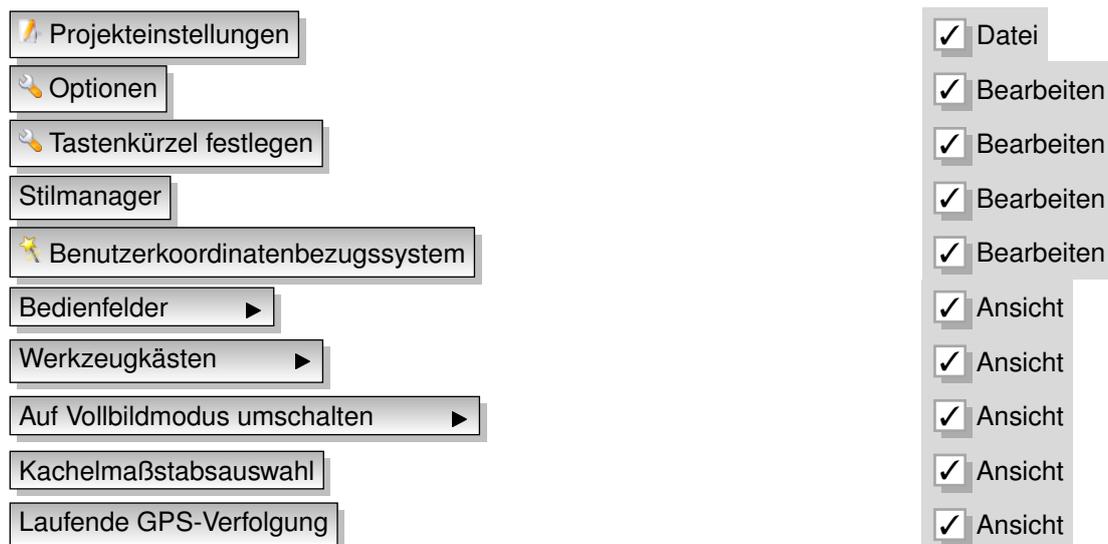
- Einstellungen
 - Bedienfelder ▶
 - Werkzeugkasten ▶
 - Auf Vollbildmodus schalten ▶ Strg-F
 - Projekteinstellungen Strg-Umschalt-P Kapitel 3.5
 - Benutzerkoordinatenbezugssystem Kapitel 8.4
 - Stilmanager ▶
 - Tastenkürzel festlegen
 - Optionen Kapitel 3.7
 - Fangoptionen ▶

- Plugins - (Weitere Menüeinträge werden hinzugefügt, wenn Plugins geladen sind.)
 - Plugins verwalten Kapitel 11.1 Plugins

- Layer koordinieren
- Attribute
- Digitalisieren
- Digitalisierung



Bemerkung:  Die Einträge der Menüleiste entsprechen der Standardeinstellung des KDE Window Managers. In GNOME fehlt das Menü **Einstellungen** und die Einträge finden sich hier:



3.2.2. Werkzeugleiste

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

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

QGIS Tipp 3 WERKZEUGLEISTE ZURÜCKHOLEN

Wenn sie aus Versehen alle Untermenüs der Werkzeugleiste ausgeblendet haben, können Sie diese über das Menü **Einstellungen**  **Werkzeugkästen**  wieder zurückholen.

3.2.3. Legende

Die Kartenlegende listet alle Layer eines Projektes auf. Mit dem 'Kontrollkästchen' kann ausgewählt werden, ob ein Layer angezeigt werden soll, oder nicht. 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.

Einzelne Layer können in der Legende zu Gruppen zusammengefasst werden. Gehen Sie dazu in den Bereich der Kartenlegende, klicken auf die rechte Maustaste und wählen Sie **Gruppe hinzufügen** . Ein neuer Ordner erscheint und sie können Layer mit der Maus in diesen Ordner per 'drag and drop' verschieben. Um Layer wieder zurück in die Hauptebene zu holen, gehen Sie mit der Maus in den Ordner ihrer Gruppe, wählen Sie einen Layer aus, klicken auf den rechten Mausknopf und wählen **In oberste Ebene bringen**  aus. Um dem Gruppenordner einen anderen Namen zu geben, wählen Sie mit der Maus einen Ordner aus, klicken auf die rechte Maustaste und wählen **Umbenennen** . Innerhalb von Gruppen können weitere Gruppen erzeugt werden. Das 'Kontrollkästchen' einer Gruppe ermöglicht es, alle Layer einer Gruppe zusammen anzuzeigen oder unsichtbar zu machen.

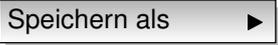
Die angezeigten Elemente der rechten Maustaste-Funktion sind abhängig davon, ob es sich um einen Raster- oder Vektorlayer handelt. Für geladene GRASS Vektorlayer steht die Funktion **Bearbeitungsstatus umschalten**  nicht zur Verfügung. Vergleichen Sie dazu das Kapitel [9.7](#) für weitere Informationen zum Editieren von GRASS Vektorlayern.

– Rechte-Maustaste Menü für Rasterlayer

- **Auf die Layerausdehnung zoomen** 
- **Auf besten Maßstab zoomen (100%)** 
- **In der Übersicht anzeigen**
- **Entfernen** 
- **Eigenschaften** 
- **Umbenennen** 
- **Gruppe hinzufügen** 
- **Alles ausklappen** 
- **Alles zusammenfallen** 

– Rechte-Maustaste Menü für Vektorlayer

- **Auf die Layerausdehnung zoomen** 
- **In der Übersicht anzeigen**
- **Entfernen** 
- **Attributtabelle öffnen** 

-  (nicht für GRASS layer)
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

- Rechte Maustasten-Menü für Layergruppen

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

Es ist auch möglich, mehr als einen Layer oder eine Gruppe zur gleichen Zeit auszuwählen indem Sie die **Strg** -Taste gedrückt halten und dann die Layer mit der linken Maustaste auswählen. Sie können dann alle ausgewählten Layer in eine neue Gruppe verschieben.

Sie können auch mehr als einen Layer oder eine Gruppe auf einmal löschen, indem Sie mehrere Layer mit der **Strg** -Taste auswählen und dann **Strg-D** drücken. So werden alle ausgewählten Ebenen oder Gruppen aus der Layerliste entfernt.

3.2.4. 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.

QGIS Tipp 4 ZOOMEN IM LAYER MIT DEM MAUSRAD

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

QGIS Tipp 5 DEN LAYER VERSCHIEBEN MIT DEN PFEILTASTEN UND DER SPACE-TASTE

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.

3.2.5. Kartenübersicht

Im Kartenübersichtsfenster wird die Gesamtausdehnung eines Gebietes anhand eines ausgewählten Layers als Übersicht dargestellt. Sie können die Übersicht im Menü **Einstellungen**  **Bedienfelder**  auswählen. Dadurch ist es sehr einfach, einen schnellen Überblick über die genaue Position des Kartenausschnitts im Kartenfenster zu bekommen. Beschriftungen werden nicht in der Kartenübersicht angezeigt.

Sie können einen einzelnen Layer in der Kartenübersicht anzeigen lassen, indem Sie diesen mit der Maus auswählen und mit der rechten Maustaste auf das Kontrollkästchen **Zur Übersicht hinzufügen** klicken. Dazu können auch die entsprechenden Icons in der Werkzeugleiste genutzt werden.

Sie können mit der Maus auch das rote Rechteck, welches für den aktuell angezeigten Ausschnitt steht, in der Kartenübersicht verschieben. Dadurch wird automatisch der Ausschnitt im Kartenfenster angepasst.

3.2.6. Statusleiste

Die Statusleiste zeigt die aktuelle Position als Koordinate (z.B. in Meter oder Dezimalgrad) während der Mauszeiger über dem Kartenfenster verschoben wird. Links von der Koordinatenanzeige ist ein kleiner Knopf mit dem Sie auswählen können, ob die Koordinaten des Bezugssystems oder der Ausdehnung des Kartenfensters angezeigt werden sollen, während der Mauszeiger bewegt wird.

Ein Fortschrittsbalken in der Statusleiste zeigt den Fortschritt des Zeichnens der einzelnen Layer im Kartenfenster. In einigen Fällen, etwa wenn statistische Informationen über Rasterlayer errechnet werden, wird der Fortschritt dieser Operation angezeigt.

Wenn ein neues externes Plugin oder ein Plugin Update im Internet verfügbar ist, wird diese Information auch in der Statusleiste angezeigt. Mit dem Kontrollkästchen auf der rechten Seite der Statusleiste kann eingestellt werden, ob Layer angezeigt werden sollen oder nicht (vgl. Abschnitt 3.3). Das Icon  stoppt die Darstellung umgehend.

Ganz rechts außen befindet sich ein Kamera-Icon. Wenn Sie es anklicken, öffnet sich das Menü für die Projektionseigenschaften des aktuellen Projektes.

QGIS Tipp 6 DIE RICHTIGE MASSEINHEIT IM KARTENFENSTER EINSTELLEN

Wenn Sie QGIS starten, ist als Maßeinheit Grad voreingestellt und sagt QGIS, dass alle Koordinaten des Layers in Grad vorliegen. Um die korrekte Maßeinheit anzeigen zu lassen, können Sie es im Reiter **Allgemein** im Menü **Einstellungen** → **Projekteinstellungen** einstellen oder sie wählen das passende Bezugskordinatensystem (KBS) aus, indem Sie auf das Kamera-Icon **KBS Status** in der unteren rechten Ecke der Statusleiste klicken. Dann wird die Maßeinheit entsprechend der KBS eingestellt, z.B.: '+units=m'.

3.2.7. Tastenkürzel

QGIS bietet Standard Tastenkürzel für zahlreiche Funktionen. Sie können im Kapitel 3.2.1 nachgelesen werden. Zusätzlich ist es aber auch möglich, eigene Tastenkürzel zu definieren und bestehende zu ändern. Öffnen Sie dazu das Menü **Einstellungen** → **Tastenkürzel festlegen**.

Abbildung 3.2.: Tastenkürzel festlegen 🐧

Die Konfiguration ist sehr einfach. Wählen Sie einfach eine Aktion aus und drücken dann auf **Ändern**, **Keins setzen** oder **Voreinstellung**. Wenn Sie ihre Einstellung gefunden haben, kann diese als XML-Datei abgespeichert und somit auch für eine andere QGIS Installation genutzt werden.

3.3. Layeranzeige kontrollieren

Im Normalfall findet eine Wiedergabe der ausgewählten Layer immer dann statt, wenn eine 'Erneuerung' notwendig ist. 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 kontrolliere

3.3.1. Maßstabsabhängige Layeranzeige

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

3.3.2. Layeranzeige kontrollieren

Die Kartenwiedergabe kann auf folgende Art kontrolliert werden:

a) Wiedergabe unterdrücken

Um die Wiedergabe einer Karte zu unterdrücken, klicken 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 3.3 beschrieben. Beispiele, bei denen das Unterdrücken der Wiedergabe angewendet wird, sind:

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

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

b) Option für Layer hinzufügen

Sie können für das Hinzuladen neuer Layer eine Einstellung vornehmen, die bewirkt, dass diese beim Laden ersteinmal nicht angezeigt werden. Um diese Option zu nutzen, deaktivieren Sie in der Menüleiste unter **Einstellungen**  **Optionen**  im Reiter **Darstellung** das Kontrollkästchen **Standardmäßig werden alle neuen Layer im Kartenfenster angezeigt**. Dadurch werden alle neu geladenen Layer erstmal nicht angezeigt (unsichtbar).

c) Anpassen des Kartenfensters bei der Wiedergabe

Normalerweise werden in QGIS Inhalte von Layern erst visualisiert, wenn sämtliche Daten geladen sind. Um zu bewirken, dass die Inhalte von Layern direkt beim Lesen angezeigt werden, verändern Sie in der Menüleiste unter **Einstellungen**  **Optionen**  im Reiter **Darstellung** die Anzahl von Objekten, nach deren Zeichnung die Anzeige aktualisiert werden soll. Der Wert 0 (Standard) verhindert die Aktualisierung während des Zeichnens. Bei zu niedrigem Wert leidet die Leistung, da ständig ein Update der Wiedergabe stattfindet. Zu Beginn ist oftmals ein Wert von 500 sinnvoll.

d) 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 folgende Kontrollkästchen:

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

3.4. Messen

Das Messen funktioniert mit Projektionen (z.B. UTM) und auch mit nicht projizierten Daten. Wenn die geladene Karte als Geografisches Koordinatensystem abgebildet wird (z.B. Latitude/Longitude), sind die Messergebnisse falsch. Sie müssen dann ein passendes KBS mit einer Projektion verwenden (Siehe Kapitel 8). Alle Messwerkzeuge verwenden auch die eingestellte Fangtoleranz der Digitalisierung. Dies ist zum Beispiel dann sinnvoll, wenn Sie entlang von Linien oder Polygongrenzen geladener Vektorlayer messen wollen.

3.4.1. Strecken, Flächen und Winkel messen

 QGIS kann reale Distanzen zwischen Punkten auf Basis eines vorgegebenen Ellipsoiden messen. Dazu wählen Sie im Menü **Einstellungen** → **Optionen** im Reiter **Kartenwerkzeuge** einen Ellipsoiden aus. Es kann ausserdem die Gummibandfarbe und die bevorzugte Maßeinheit eingestellt werden. Das Werkzeug ermöglicht es, Punkte im Kartenfenster auszuwählen. Jedes Längensegment wird in einem Popup angezeigt und zusätzlich auch die Gesamtlänges aller Längensegmente. Um das Messen von Strecken zu beenden, klicken Sie auf die rechte Maustaste.

 Auch Flächengrößen können gemessen werden. Das Popup zeigt dabei die akkumulierte Flächengröße. Im Dialogfenster wird die akkumulierte Fläche angezeigt.

 Auch Winkel können 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.

Zusätzlich schnappen die Messwerkzeuge auf den gerade ausgewählten Layer, wenn für den entsprechenden Layer ein Fangmodus eingestellt wurde. (Siehe Kapitel ??). Wenn Sie also exakt entlang einer Linie oder Polygonumrandung messen möchten, setzen Sie erst eine Fangtoleranz, selektieren dann den Layer und benutzen dann das Messwerkzeug.

Abbildung 3.3.: Messwerkzeuge in Aktion 



(a) Strecken messen



(b) Flächen messen



(c) Winkel messen

3.4.2. Objekte auswählen und Auswahl aufheben

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

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

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

3.5. 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 3.7). QGIS kann den aktuellen Status eines Projektes in einer Projektdatei speichern. Wählen Sie dazu in der Menüleiste **Datei**  **Projekt speichern** oder **Datei**  **Projekt speichern als**.

Gespeicherte QGIS Projekte können über das Menü **Datei**  **Projekt öffnen** oder **Datei**  **Aktuelle Projekte öffnen**  geladen werden. Wenn Sie ihr aktuelles QGIS Projekt löschen möchten, um neue Layer zu laden, wählen Sie **Datei**  **Neues Projekt**. Jede dieser Menüoptionen fragt vor der Durchführung nach, ob Sie das aktuelle Projekt speichern möchten, wenn Sie nach dem Öffnen Veränderungen vorgenommen haben.

In einer Projektdatei sind folgenden Informationen gespeichert:

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

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

Bei Bedarf nachfragen, ob geänderte Projekte gespeichert werden sollen

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

Projekteinstellungen

Im Dialog Projekteigenschaften im Menü **Einstellungen**  **Projekteinstellungen** können projektspezifische Einstellungen vorgenommen werden. Diese sind:

- Im Reiter **Allgemein** der Projekttitel, die Auswahlfarbe, die Hintergrundfarbe sowie die Option absolute oder relative Pfade zu den Layern abzuspeichern. Dann können die Layereinheiten (ohne aktivierte On-The-Fly Transformation) und deren Genauigkeit eingestellt werden.
- Der Reiter **KBS** ermöglicht es, das Koordinatenbezugssystem für das Projekt zu definieren und danach zu suchen. Außerdem kann On-The-Fly KBS-Transformation ausgewählt werden, um Vektorlayer eines anderen KBS on-the-fly auf das KBS des Projektes umzuprojizieren.
- Der **Abfragbare Layer** Reiter ermöglicht es, festzulegen, welche Layer bei einer Abfrage Werte ausgeben (vgl. Abschnitt Kartenwerkzeuge im Kapitel 3.7, um mehrere Layer auszuwählen).
- Im **WMS-Server** Reiter können Information zu Diensteigenschaften, angezeigte Ausmasse und Koordinatensystemeinschränkungen für den QGIS Server festgelegt werden. Wenn Sie das Kontrollkästchen **WKT-Geometrien in Objektinformationen einschliessen** aktivieren, wird der WMS Dienst abfragbar.

3.6. Ausgabe

Abgesehen von der Möglichkeit, ein geöffnetes QGIS-Projekt in einer Projektdatei zu speichern, wie im obigen Kapitel 3.5 beschrieben, gibt es noch zwei weitere Ausgabemöglichkeiten im Menü **Datei**:

- Die Menüoption  **Bild speichern als** öffnet einen Dialog, über den Sie das aktuelle Kartenfenster im PNG- oder JPG-Format speichern können. Zusätzlich wird ein Worldfile mit der Endung PNGW oder JPGW im selben Ordner erstellt, so dass das Bild georeferenziert ist.
- Die Menüoption  **Neue Druckzusammenstellung** öffnet den Print Composer Dialog, in dem Sie das aktuelle Kartenfenster layouts und drucken können (Siehe Kapitel 10).

3.7. GUI Optionen

 Einige grundlegende Optionen für QGIS können über die verschiedenen Reiter im Menü **Einstellungen**

 **Optionen** eingestellt werden:

Allgemein

- Bei Bedarf nachfragen, ob geänderte Projekte gespeichert werden sollen
- Warnung ausgeben, wenn QGIS-Projekt einer früheren Version geöffnet wird
- Ändere Auswahl- und Hintergrundfarbe
- Ändere das Icon-Thema (Wähle zwischen default, classic, gis und newgis)
- Ändere die Icon-Größe zwischen 16, 24 und 32 Pixeln.

- Definiere Doppelklick-Aktion in Legende (Wähle zwischen Layereigenschaften öffnen und Attributtabelle öffnen)
- Layernamen in der Legende groß schreiben
- Klassifikationsattributnamen in der Legende anzeigen
- Rastericons für Legende erzeugen
- Splashscreen beim Start nicht anzeigen
- Abfrageergebnisse in einem Dockfenster (QGIS Neustart erforderlich)
- Fangoptionsdialog in einem Dockfenster anzeigen (QGIS Neustart erforderlich)
- Attributtabelle gedockt öffnen
- PostGIS Layer per Doppelklick hinzufügen und zur Auswahl den erweiterten Modus verwenden
- Neuen layer zur gewählten Gruppe hinzufügen
- Attributtabellenverhalten (wähle zwischen Alle Objekte anzeigen, alle gewählten Objekte anzeigen, alle Objekte des aktuellen Kartenausschnitts anzeigen).
- Setze Repräsentation für NULL-Werte.
- Setze Pfade für zusätzliche C++ Erweiterungsbibliotheken.

Zusätzlich können Sie festlegen, ob die Pfade für SVG Dateien absolut oder relativ im Reiter **Allgemein** des Menüs **Einstellungen**  **mActionOptions**  Projekteinstellungen gespeichert werden sollen.

Darstellung

- Normalerweise werden alle neuen Layer im Kartenfenster angezeigt
- Anzahl von Objekten nach deren Zeichnung die Anzeige aktualisiert werden soll.
- Wo möglich den Darstellungscache benutzen, um das Neuzeichnen zu beschleunigen
- Linien auf Kosten der Zeichengeschwindigkeit weniger gezackt zeichnen
- Problem mit falsch gefüllten Polygonen beheben
- Darstellung der nächsten Generation verwenden
- hinzufügen und entfernen von Suchpfaden für SVG-Symbole.

Kartenwerkzeuge

- Modus für die Abfrage von Layern einstellen (Aktuelle Layer, von oben nach unten beim ersten halten, von oben nach unten)
- Objektformular öffnen, wenn ein einzelnes Objekt abgefragt wird
- Suchradius für die Objektidentifikation und zur Maptippanzeige einstellen

-
- Definiere Ellipsoid für Abstandsberechnung
 - Definiere Gummibandfarbe für das Messwerkzeug
 - Definiere Dezimalstellen für das Messwerkzeug
 - Basiseinheit beibehalten
 - Definiere bevorzugte Maßeinheiten Meter , Fuß
 - Definiere bevorzugtes Winkelmaß Grad , Bodenmaß oder Gon
 - Definiere Mausradaktion (Zoom, Zoomen und mittig zentrieren, Zur Mausposition zoomen, Nichts)
 - Definiere Zoomfaktor für das Mausrad

Überlagern

- Einstellung des Plazierungsalgorithmus für Labelanzeige (Wähle zwischen Zentrum (Standard), Kette, Popmusik-Tabu-Kette, Popmusik-Tabu und Popmusik-Kette)

Digitalisierung

- Definiere Linienbreite und -farbe des Gummibandes beim Digitalisieren
- Definiere voreingestellten Fangmodus (zum Stützpunkt, zum Segment, zum Stützpunkt und Segment)
- Definiere voreingestellte Fangtoleranz in Karteneinheit oder Pixel.
- Definiere Suchradius für Stützpunktbearbeitung in Karteneinheit oder Pixel.
- Markierungen nur für gewähltes Objekt anzeigen
- Definiere Markierstil von Stützpunkten (Wähle zwischen Kreuz (Standard), halbtransparenter Kreis und Keine)
- Definieren Markergröße
- Letzte Attributwerteingaben wiederverwenden
- Eingabe der Attributwerte bei der Einstellung neuer Objekte unterdrücken

KBS (Koordinatenbezugssystem)

Der KBS-Reiter ist in zwei Bereiche unterteilt. Der erste Bereich ermöglicht es, ein Standard-KBS für neue Projekte zu definieren.

- Wähle KBS, um neue Projekte immer in diesem KBS zu beginnen.
- On-The-Fly Reprojektion voreinstellen

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

- KBS abfragen
- KBS des Projekts benutzen

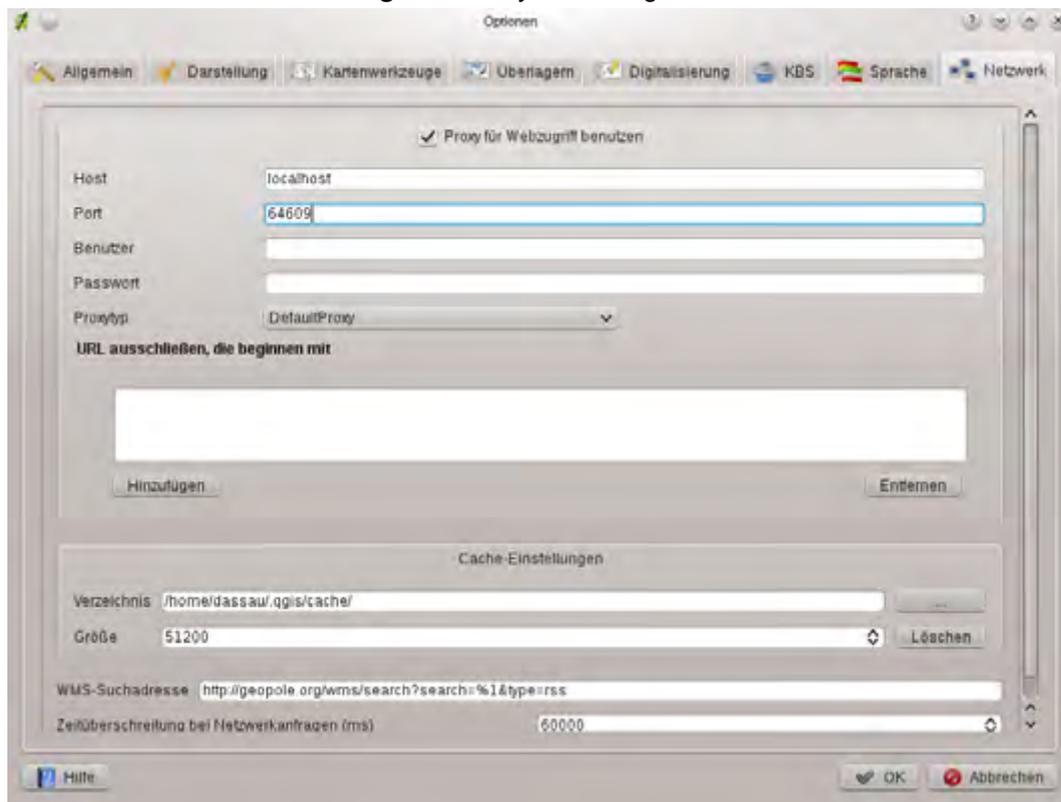
- Folgendes KBS benutzen
- Wählen...

Sprache

- System-Locale überschreiben und stattdessen eine andere Spracheinstellung benutzen
- Information der derzeit aktiven Spracheinstellung des Systems

Netzwerk

Abbildung 3.4.: Proxyeinstellungen in QGIS



- Proxy für Webzugriff 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 nur im Rahmen von HTTP-Anfragen sinnvoll.
 - FtpCachingProxy : Umgesetzt mit FTP proxy, ist nur im Rahmen von FTP-Anfragen

sinnvoll.

- Festlegen von Cache-Einstellungen (Pfad und Größe)
- Festlegen von WMS Suchadressen - Standard ist <http://geopole.org/wms/search?search=%1&type=rss>
- Definieren der Zeitüberschreitung bei Netzwerkanfragen in (ms) - Standard ist 60000.

Im unteren Fenster des Dialogs können Sie einige URLs hinzufügen, die dann von den Proxyeinstellungen ausgenommen werden (siehe Abbildung 3.4), indem Sie auf den Knopf **Hinzufügen** klicken. Danach doppelklicken Sie auf das neu erstellte URL-Feld und tragen die entsprechende URL ein, die von den Proxyeinstellungen ausgenommen werden soll. Mit dem Knopf **Löschen** entfernen Sie die URL wieder.

Wenn Sie weitere Informationen über die verschiedenen Proxyeinstellungen benötigen, schauen Sie bitte im Handbuch der QT-Bibliothek nach unter der URL:

<http://doc.trolltech.com/4.5/qnetworkproxy.html#ProxyType-enum>.

QGIS Tipp 7 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 im Dialogfenster **Optionen** entsprechend Ihren Wünschen an. Einige Änderungen können einen Neustart von QGIS notwendig machen, bevor sie aktiv werden.

-  Alle Einstellungen sind in einer Textdatei gespeichert unter: `$HOME/.config/QuantumGIS/qgis.conf`
-  Alle Einstellungen sind gespeichert in: `$HOME/Library/Preferences/org.qgis.qgis.plist`
-  Einstellungen sind gespeichert in der Registry unter:
`\\HKEY\AKTUELLER_BENUTZER\Software\QuantumGIS\qgis`

3.8. Beschriftungs-Tools

Das  Beschriftungstext Werkzeug in der Attribut-Werkzeugleiste bietet die Möglichkeit, formatierten Text in einer Sprechblase im QGIS Kartenfenster zu platzieren. Aktivieren Sie dazu einfach das Beschriftungstext Icon 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 Marker-Symbol angezeigt wird. Oder das es unabhängig von dem Objekt im Kartenfenster angezeigt wird. Der Text kann im Kartenfenster verschoben werden, entweder die Markierung oder die Sprechblase.

Bemerkung: Wenn Sie die Tastenkombination Ctrl-T drücken, während ein Beschriftungs-Tool aktiv ist, ändert sich deren Anzeigestatus zwischen an und aus.

Bemerkung: Die Icons sind aktuell Bestandteil des Thema 'GIS' und werden auch in den anderen Themen verwendet.

Das  Beschriftung verschieben Tool ermöglicht es, den Beschriftungstext im Kartenfenster mit der Maus zu verschieben.

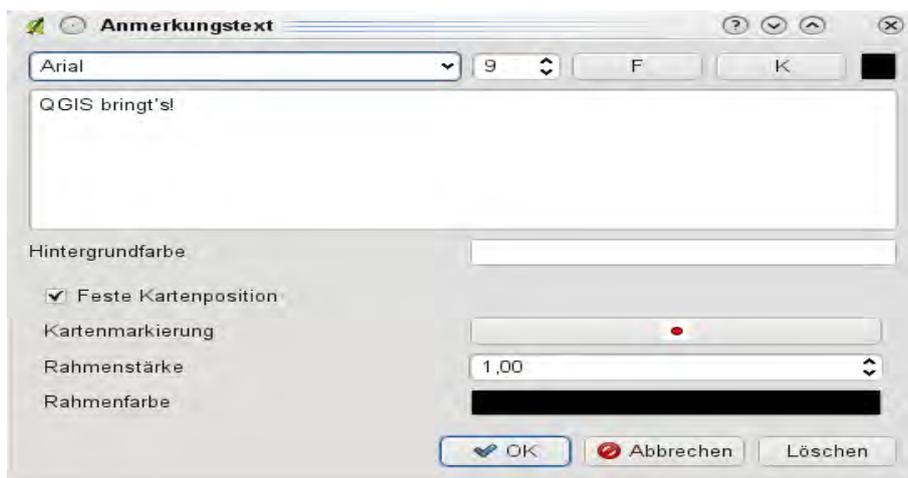


Abbildung 3.5.: Dialog für den Beschriftungstext 🐧

3.8.1. Beschriftungsformular

Zusätzlich können Sie auch eigene Beschriftungsformular erstellen. Das  Beschriftungsformular Tool ist nützlich, um Attribute eines Vektorlayers in einem maßgeschneiderten QT-Designer Beschriftungsformular anzuzeigen (siehe Abbildung 3.6). Es ist ähnlich wie die Designer-Formulare für das Identifizierungswerkzeug, wird aber als Beschriftungstext angezeigt. Siehe auch den QGIS-Blog Eintrag unter der URL <http://blog.qgis.org/node/143> für weitere Informationen.

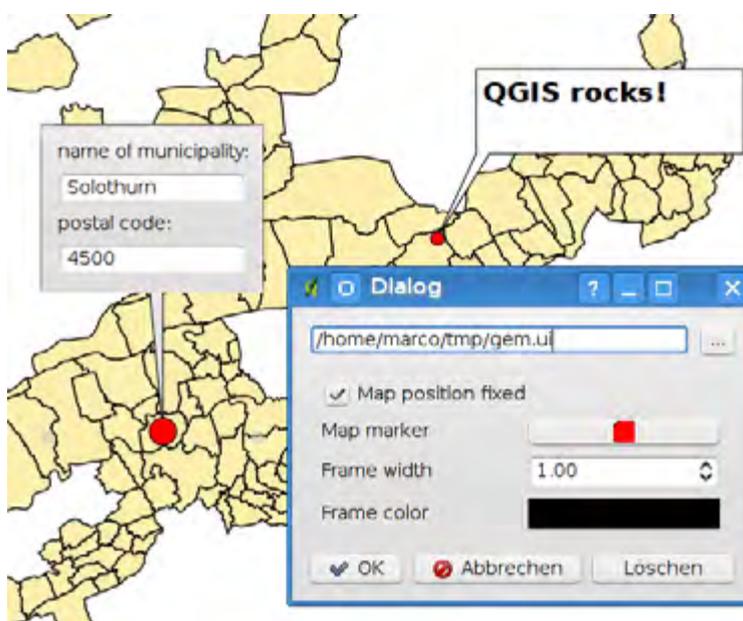


Abbildung 3.6.: Angepasstes QT-Designer Beschriftungsformular 🐧

3.9. Räumliche Lesezeichen

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

3.9.1. 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 **Strg-B**.
3. Geben Sie eine Beschreibung für das Lesezeichen ein (bis zu 255 Zeichen).
4. Klicken Sie auf **OK**, um das Lesezeichen zu speichern oder auf **Cancel** um kein Lesezeichen zu erstellen.

Sie können mehrere Lesezeichen mit demselben Namen erstellen.

3.9.2. Arbeiten mit Lesezeichen

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

3.9.3. Auf ein Lesezeichen zoomen

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

3.9.4. Ein Lesezeichen löschen

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

3.10. Laufende GPS-Verfolgung

Um die laufende GPS-Verfolgung in QGIS zu aktivieren, müssen Sie es unter **Ansicht**  **Laufende GPS-Verfolgung**  auswählen. Dadurch wird ein Dialog unterhalb der Kartenlegende geöffnet.

Der Dialog kann 4 Fenster zeigen, in denen Einstellungen vorgenommen werden können, siehe Abbildung [3.7](#) und [3.8](#).

- (a)  GPS Positionskoordinaten und manuelles eintragen von Stützpunkten und Objekten
- (b)  GPS Signalstärke der Satellitenverbindung
- (c)  GPS Polar-Bildschirm zeigt die Anzahl und Position der Satelliten an
- (d)  GPS Option-Bildschirm (siehe Abbildung [3.8](#)).

Mit einem angeschlossenen GPS-Empfänger (muss auch von Ihrem Betriebssystem unterstützt werden) reicht ein einfacher Klick auf den Knopf **Verbinden**. Ein zweiter Klick 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.

[WICHTIG]: Wenn Sie Ihre Position im Kartenfenster aufnehmen möchten, müssen Sie erst einen neuen Vektorlayer erstellen und ihn in den Editier-Modus bringen, um die GPS-Positionen aufnehmen zu können.

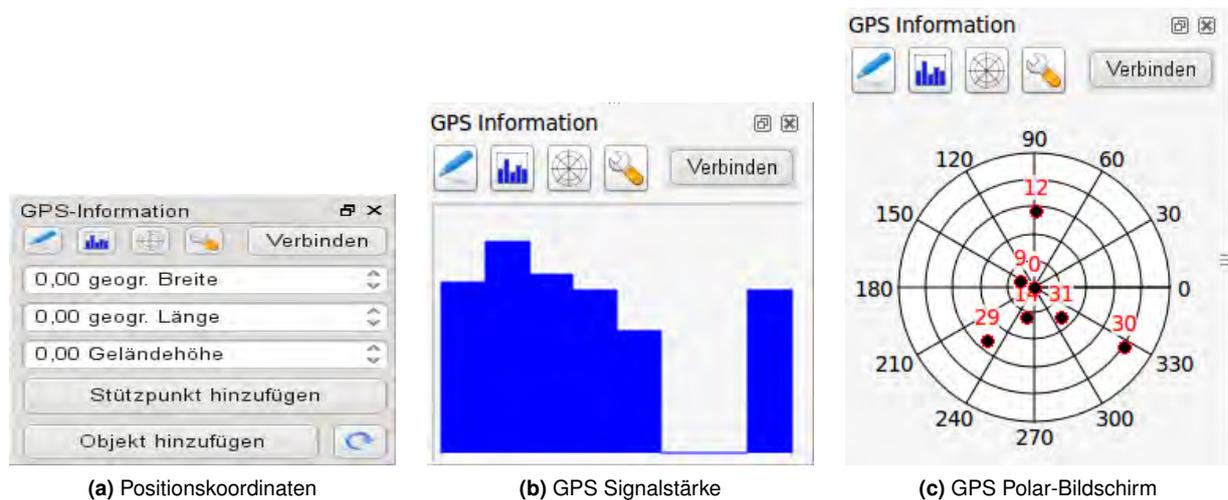


Abbildung 3.7.: Laufende GPS-Verfolgung 📍

3.10.1. Positionskoordinaten

📍 Wenn der GPS-Empfänger das Signal eines oder mehrerer Satelliten empfängt, wird Ihre Positionen als Längengrad, Breitengrad und Höheninformation angezeigt, wie in Abbildung 3.7a zu sehen.

3.10.2. GPS Signalstärke

📊 In diesem Fenster können Sie die Signalstärke der Satelliten sehen (siehe Abbildung 3.7b).

3.10.3. GPS Polar-Bildschirm

📍 Wenn Sie wissen wollen, wo sich die Satelliten befinden, mit denen Sie gerade verbunden sind, wechseln Sie zum GPS Polar-Bildschirm, siehe Abbildung 3.7c. Sie können auch die IDs der Satelliten sehen, von denen Sie die Signale empfangen.

3.10.4. GPS Optionen

🔧 Wenn es Probleme bei der Verbindung zum GPS-Gerät geben sollte, können Sie von **Automatisch feststellen** nach **Pfad / Port unten benutzen** wechseln und manuell einstellen. Ein Klick auf den Knopf **Verbinden** stellt die Verbindung zum GPS-Gerät her.

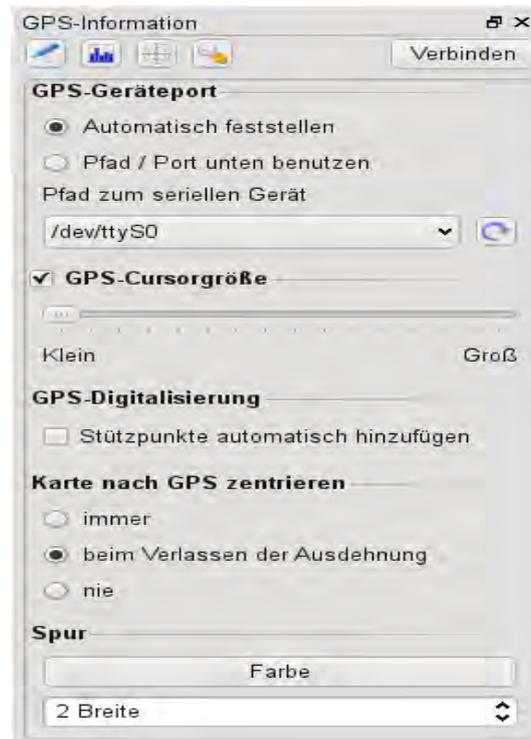


Abbildung 3.8.: GPS Positionskoordinaten Fenster 🗺️

Mit dem Schieberegler **GPS-Cursorgröße 10%** können Sie die Größe des Positions-Cursor festlegen. Indem Sie das Kontrollkästchen **Stützpunkte automatisch hinzufügen** anklicken, werden die GPS-Stützpunkte automatisch in dem sich im Editiermodus befindlichen Vektorlayers gespeichert.

Im Bereich **Karte nach GPS zentrieren** können Sie auswählen, auf welche Weise das Kartenfenster aktualisiert wird. Die Möglichkeiten sind:

- Immer
- Beim Verlassen der Ausdehnung
- Nie

Außerdem kann noch die Farbe und Linienbreite der aufgezeichneten GPS-Route festgelegt werden.

Wenn Sie ein Objekt manuell setzen wollen, gehen Sie zum Fenster  "Positionskoordinaten" und klicken auf den Knopf **Objekt hinzufügen**.

4. Arbeiten mit Vektordaten

QGIS benutzt die OGR-Bibliothek, um Vektorformate zu lesen und zu schreiben, ¹ wie etwa das ESRI Shape, indexESRI!Shapedateien MapInfo MIF (Austauschformat) und MapInfo TAB (Natives Format).. Derzeit werden etwa 60 Vektorformate unterstützt. Eine komplette Liste finden Sie unter der URL: http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html.

Note: 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 bildet an manchen Stellen eine Ausnahme und wird daher in Kapitel 9 explizit beschrieben.

In diesem Abschnitt wird beispielhaft beschrieben, wie man mit ESRI Shapes, PostGIS- und SpatiaLite-Layern 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.

4.1. ESRI Shapes

ESRI Shape ist das Standard Vektorformat in QGIS und wird durch die OGR Simple Feature Library <http://www.gdal.org/ogr> bereitgestellt. Ein Shape besteht aus mindestens drei Dateien:

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

Darüberhinaus kann eine Datei mit .prj Endung existieren. Diese enthält die Projektionsinformationen des Shapes. Es können noch weitere Dateien zu einem Shape gehören. Details dazu finden sich in der technischen Spezifikation unter

<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf> .

Problem beim Laden eines Shapes mit .prj Datei

Wenn Sie ein Shape mit .prj Datei laden und QGIS ist nicht in der Lage, die Projektionsinformationen korrekt auszulesen, ist es notwendig das Koordinatenbezugsystem (KBS) manuell im **Allgemein** Reiter des **Layereigenschaften** Dialog 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, werde derzeit zwei unterschiedliche Projektionsdateien angelegt. Eine .prj Datei, mit den unvollständigen Projektionsparameters, wie sie z.B. von ESRI Software gelesen und erstellt wird, und eine .qpj Datei, in der die vollständigen Projektionsparameter

¹GRASS Vektor und PostgreSQL Support wird durch native Datenprovider Plugins bereitgestellt.

enthalten sind. Wenn Sie dann ein Shape in laden, und QGIS findet eine .qpj Datei, dann wird diese anstelle der .prj Datei benutzt.

4.1.1. Shape Layer laden

Abbildung 4.1.: Dialogfenster zum Laden OGR-unterstützter Layer 🐧



Um ein Shape zu laden, starten Sie QGIS und klicken auf das Icon  **Vektorlayer hinzufügen** in der Werkzeugleiste oder mit der Taste **Strg-Shift-V**. Mit demselben Tool können Sie auch alle anderen durch OGR unterstützten Formate laden.

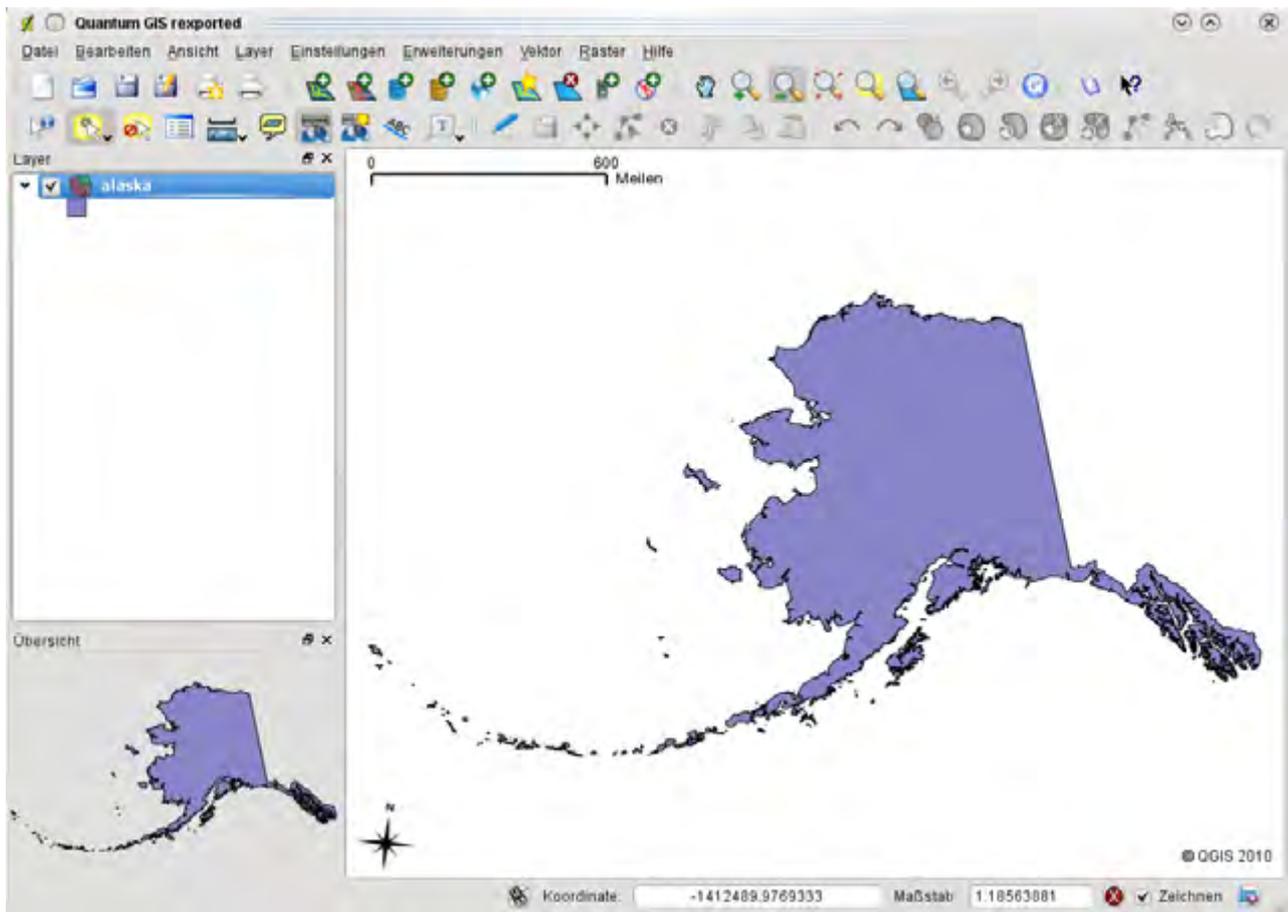
Wählen Sie aus den möglichen Quelltypen **Datei** und klicken Sie auf den Knopf **Durchsuchen**. Dadurch erscheint ein weiterer Dialog zum Öffnen eines OGR-Vektorlayers (siehe Abbildung 4.2), mit dessen Hilfe Sie in Ihrem Dateisystem navigieren und die entsprechenden zu ladenden Dateien auswählen können. Die Auswahlbox **Dateien des Typs**  ermöglicht es, im Vorfeld ein Dateiformat auszuwählen.

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

Abbildung 4.2.: Dialogfenster zum Auswählen eines Vektorlayers 🐧



Durch Auswahl eines Shapes und Anklicken des Knopfes **Öffnen** wird die Datei in QGIS geladen. In Abbildung 4.3 sehen Sie das Ergebnis, nachdem die Beispieldatei `alaska.shp` geladen wurde.

Abbildung 4.3.: QGIS mit einem geladenen Alaska Shape 

QGIS Tipp 8 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 oder den Layer verschieben. Um den **Eigenschaften**-Dialog eines Vektorlayers zu öffnen, doppelklicken Sie auf den Layernamen in der Legende oder zeigen Sie mit der Maus auf den Layernamen, drücken Sie die rechte Maustaste und wählen **Eigenschaften** . Vergleichen Sie Abschnitt 4.6.1 für weitere Informationen zum Editieren der Eigenschaften von Vektorlayern.

QGIS Tipp 9 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.

4.1.2. Darstellungsgeschwindigkeit optimieren

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:

- Laden Sie ein Shape
- Öffnen Sie den **Eigenschaften**-Dialog des Vektorlayers, indem Sie auf den Namen des Layers in der Legende doppelklicken oder mit der rechten Maustaste **Eigenschaften** auswählen.
- In dem Reiter **Allgemein** klicken Sie auf den **Erstellen**-Knopf im Bereich **Räumlichen Index erstellen**

4.2. MapInfo Layer laden

Um eine MapInfo Datei 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 **Datei** und klicken Sie auf den Knopf **Durchsuchen**. Definieren Sie unter **Dateien des Typs** **MapInfo (*.mif *.tab *.MIF *.TAB)** und wählen die gewünschte Datei aus.

4.3. ArcInfo Binary Coverage laden

Um ein ArcInfo Coverage 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 als **Typ** **ArcInfo Binary Coverage** und klicken Sie auf den Knopf **Durchsuchen**. Wählen Sie nun den Ordner mit den ArcInfo Binary Coverage Dateien aus, in der sich beispielweise folgende Dateien befinden können:

- .lab - Attributlayer laden (Flächenattribute oder Punktdaten)
- .cnt - Polygon-Centroid-Layer laden
- .arc - Linienlayer laden
- .pal - Polygonlayer laden

Klicken Sie auf **Ok**. Es öffnet sich jetzt ein weiterer Dialog mit einer Liste der vorhandenen Unterlayer, die sich in dem ausgewählten Ordner befinden. Wählen Sie die gewünschten Layer aus und klicken Sie wieder auf **Ok**, um diese in QGIS anzuzeigen.

Auf die gleiche Art und Weise können auch andere Verzeichnis-basierte Vektorlayer geladen werden, wie etwa das U.K. National Transfer Format, das raw TIGER Format des U.S. Census Bureau oder auch GRASS Vektorlayer. Letztere werden normalerweise aber über das GRASS Plugin geladen (siehe Kapitel 9).

4.4. 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 Ebenen, die durch die OGR-Bibliothek geladen wurden.

4.4.1. Erstellen einer PostGIS Anbindung

Beim ersten Einbinden einer PostGIS-Datenbank muss eine Anbindung erstellt und gespeichert werden. Klicken Sie dazu auf das Icon  **PostGIS-Layer hinzufügen** in der Werkzeugleiste oder aus dem Menü **Layer**. Der PostGIS Tabelle(n) hinzufügen-Dialog erscheint daraufhin. Um eine neue Anbindung zu erstellen, klicken Sie auf den Knopf **Neu**. Sie können dazu auch auf das Icon  **Vektorlayer hinzufügen** klicken, und aus den möglichen Quelltypen **Datenbank** auswählen und dann auf den Knopf **Neu** drücken. Der Dialog **Neue PostGIS-Verbindung erzeugen** öffnet sich, und Sie können die notwendigen Parameter aus Tabelle 4.1 eingeben und speichern.

Tabelle 4.1.: PostGIS Verbindungsparameter

Name	Ein Name für die Verbindung. Kann derselbe wie für die Datenbank sein
Service	Service Parameter, der anstelle von Host / Port und potenziell auch Datenbank verwendet werden kann. Kann unter pg_service.conf definiert werden.
Host	Name des Datenbank-Hosts. Dies muss ein auflösbarer Name für den HOST sein, genau wie beim Benutzen von telnet oder ping
Port	Port Nummer der Datenbank auf dem Server. Standard ist 5432.
Datenbank	Name der Datenbank
SSL Modus	Wie die SSL-Verbindung mit dem Server festgelegt wird. Die Optionen sind: <ul style="list-style-type: none"> • abschalten: Versuche nur eine Nicht-SSL-Verbindung. • erlauben: Versuche eine Nicht-SSL-Verbindung. Wenn das nicht klappt, versuche eine SSL-Verbindung. • bevorzugen (the default): Versuche eine SSL-Verbindung. Wenn das nicht klappt, versuche eine Nicht-SSL-Verbindung; • verlangen: Versuche nur eine SSL-Verbindung. Bemerkung: Die Geschwindigkeit der Verbindung kann oftmals enorm gesteigert werden, wenn die SSL-Verbindung abgeschaltet wird.
Benutzername	Benutzername, um sich bei der Datenbank anzumelden
Passwort	Passwort, um sich als Benutzer mit der Datenbank zu verbinden

Optional können noch die folgenden Kontrollkästchen aktiviert werden:

- Benutzernamen speichern
- Passwort speichern
- Nur in geometry_columns nachschauen
- Nur im 'public' Schema nachschauen
- Auch geometrieloze Tabellen anzeigen
- Gehätzte Tabellenmetadaten nutzen

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

QGIS Tipp 10 QGIS BENUTZEREINSTELLUNGEN UND SICHERHEIT

Ihre Einstellungen für QGIS werden abhängig von Ihrem Betriebssystem gespeichert. Unter  ist dies in Ihrem Homeverzeichnis unter `.qt/qgisrc`. Unter  ist es in der Registry. Abhängig von Ihrer Arbeitsumgebung kann das Speichern von Passwörtern in den QGIS-Einstellungen ein Sicherheitsrisiko darstellen.

Laden eines Layers aus der PostGIS Datenbank

Nachdem Sie eine oder mehrere Verbindungen definiert und gespeichert haben, können Sie einzelne Ebenen aus PostGIS laden. Natürlich brauchen Sie dazu Daten in PostgreSQL/PostGIS. Eine Beschreibung zum Import von Daten nach PostgreSQL/PostGIS lesen Sie Abschnitt [4.4.3](#).

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

- Wenn der **PostGIS Tabelle(n) hinzufügen** -Dialog noch nicht geöffnet ist, klicken Sie auf den Knopf  **PostGIS-Layer hinzufügen** in der Werkzeugleiste
- Wählen Sie eine Verbindung aus dem Drop-Down Menü und klicken auf **Verbinden**
- Wählen Sie **Auch geometrieloze Tabellen anzeigen** an oder ab.
- Optional aktivieren Sie den Bereich **Suchoptionen** , um eine Auswahl anzuzeigender Objekte zu treffen.
- Suchen Sie einen Layer, den Sie laden möchten
- Wählen Sie den Layer durch doppelklicken aus. Sie können mehrere Ebenen auswählen, indem Sie die **Umschalt** -Taste beim Auswählen gedrückt halten. Weitere Informationen, z.B. zum Umgang mit dem PostgreSQL Query-Builder finden Sie in Abschnitt [4.8](#).
- Klicken Sie auf den Knopf **Hinzufügen** , um den Layer zu laden.

QGIS Tipp 11 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.

4.4.2. Einige Details zu PostGIS-Layern

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

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

Wenn der PostGIS-Layer ein View ist, gelten dieselben Anforderungen, aber Views besitzen keinen Primärschlüssel oder Spalten mit eindeutiger Zuordnung. In diesem Fall wird QGIS versuchen, eine passende Spalte zu finden, die aus der Tabellenspalte erstellt wurde. Dies geschieht, indem die View Definition SQL-basiert durchsucht wird. Aber es gibt auch einige Aspekte der SQL, die von QGIS ignoriert werden. Dies beinhaltet zum Beispiel die Verwendung von Tabellen Aliases und Spalten, die durch SQL Funktionen generiert wurden. Wenn so eine Primärschlüssel Spalte nicht existiert, wird die Ebene nicht geladen. In diesem Fall ist eine Lösung, den View anzupassen, damit er eine entsprechende Spalte vom Typ int4 enthält, entweder mit einem Primärschlüssel oder eindeutiger Zuordnung und bevorzugt natürlich mit Index.

4.4.3. Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren

shp2pgsql

Layer können auf unterschiedliche Art nach PostGIS importiert werden. PostGIS selbst stellt ein Tool `shp2pgsql` bereit, das genutzt werden kann, um Shapes nach PostGIS zu importieren. Um ein Shape mit dem Namen `alaska.shp` in eine PostgreSQL/PostGIS Datenbank zu importieren, wird folgendes Kommando benutzt:

```
shp2pgsql -s 2964 alaska.shp alaska_new | psql gis_data
```

Dieser Befehl erzeugt eine neue Tabelle mit dem Namen `alaska_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 8.

QGIS Tipp 12 POSTGIS-LAYER EXPORTIEREN

Entsprechend dem Importtool `shp2pgsql` gibt es auch ein Exporttool, um Daten von PostGIS ins Shape-Format zu exportieren: `pgsql2shp`. Dieses Tool ist in der PostGIS-Installation enthalten.

SPIT Plugin

QGIS bietet ein Plugin mit dem Namen SPIT (Shapefile to PostGIS Import Tool). SPIT kann dazu benutzt werden, gleichzeitig mehrere Shapes zu laden und bietet dabei auch Support für Schemas. Um das Plugin zu benutzen, öffnen Sie  im Menü , wählen das  aus und drücken auf . Das SPIT-Icon wird nun in der Plugin-Werkzeugleiste angezeigt.

Klicken Sie nun auf das   -Icon in der Werkzeugleiste, um den Dialog  zu öffnen. Wählen Sie über den Knopf  eine PostGIS Datenbank aus, definieren Sie ein paar Importparameter, wenn Sie möchten. Fügen Sie dann mit dem Knopf  ein oder mehrere Shapes zu der Liste hinzu und klicken dann für den Import auf den Knopf . Der Fortschritt des Imports sowie Warnungen oder Fehlermeldungen werden für jedes Shape angezeigt.

QGIS Tipp 13 SHAPES MIT FÜR POSTGRES SQL RESERVIERTEN AUSDRÜCKEN IMPORTIEREN

Wenn Sie ein Shape in der Liste zu importierender Daten haben, welches Felder mit für PostgreSQL reservierten Ausdrücken enthält, erscheint ein Popup mit dem jeweiligen Status der Felder. Sie können die Namen der Felder dann vor dem Import editieren und anpassen. Der Versuch die Datei ohne Änderung zu importieren, wird sehr wahrscheinlich fehlschlagen.

ogr2ogr

Abgesehen von `shp2pgsql` und `SPIT` gibt es noch ein weiteres Tool, um Daten nach PostGIS zu importieren: `ogr2ogr`. Dieses Tool ist Teil der GDAL-Installation. Um ein Shape nach PostGIS zu importieren, kann folgendes Kommando verwendet werden:

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

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

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

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

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

```
export PG_USE_COPY=YES
```

Der Befehl `ogr2ogr` erstellt im Gegensatz zu `shp2pgsql` keinen räumlichen Index. In diesem Fall müssen Sie ihn nachträglich manuell erstellen mit dem SQL-Kommando `CREATE INDEX`. Die Schritte werden im folgenden Kapitel 4.4.4 näher beschrieben.

4.4.4. 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 räumlicher Index erstellt wird. PostGIS unterstützt das Erstellen eines GiST (Generalized Search Tree) Index, um den Zugriff auf die Ebenen zu beschleunigen.

Die Syntax zur Erstellung eines GiST² Index ist:

```
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 [6]).

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
```

²Die GiST Index Informationen wurden aus der PostGIS Dokumentation übernommen unter: <http://postgis.refractions.net>

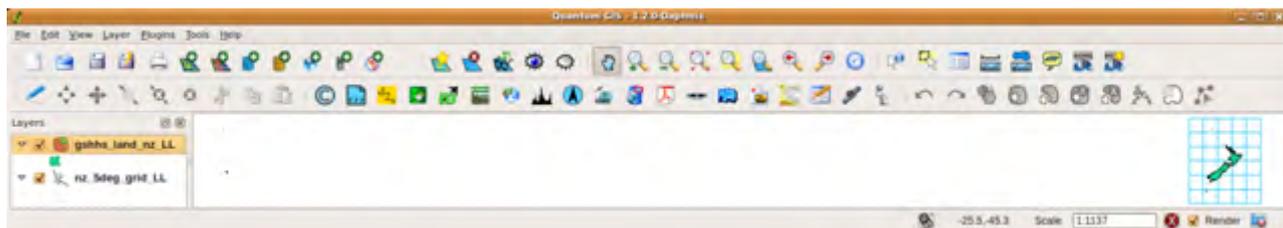
```
\g or terminate with semicolon to execute query
\q to quit
```

```
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$
```

4.4.5. Vektorlayer, die den Längengrad 180° überschreiten

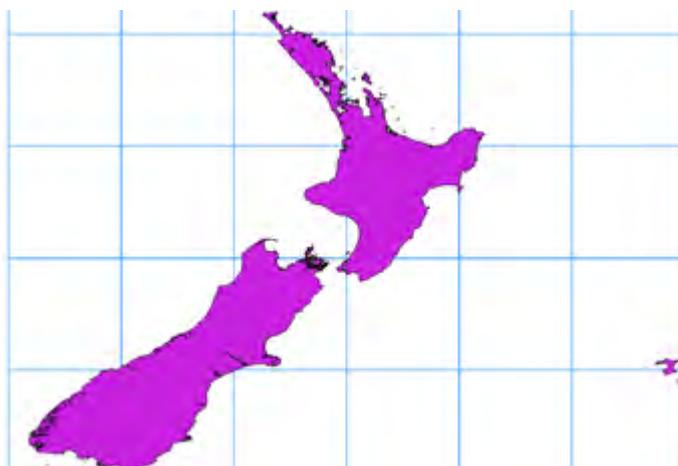
Viele GIS Applikationen stellen einen Vektorlayer, der über den Längengrad 180° hinausgeht nicht zusammenhängend dar. So wird in QGIS der Layer geteilt und man sieht im Kartenfenster zwei, weit voneinander entfernte Teile, die eigentlich zusammen gehören. In Abbildung 4.4 sollte z.B. der kleine Punkt in der linken Ecke des Kartenfensters (Chatham Inseln) rechts neben Neuseeland angezeigt werden.

Abbildung 4.4.: Falsche Darstellung eines Vektorlayer über dem Längengrad 180° 🐼



Eine Möglichkeit, dies zu umgehen, bietet PostGIS und die Funktion **ST_Umschalt_Longitude**.³ Die Funktion liest alle Objekte der Karte ein und wenn der Längengrad $< 0^\circ$ ist, werden 360° hinzugezählt. Das Ergebnis ist eine $0^\circ - 360^\circ$ Karte, die als Mittelpunkt den Längengrad 180° verwendet.

Abbildung 4.5.: Vektorlayer über dem Längengrad 180° nach Anwendung der PostGIS Funktion 🐼



³http://postgis.refractory.net/documentation/manual-1.4/ST_Umschalt_Longitude.html

Beispielanwendung

- Importiere den Layer nach PostGIS (4.4.3) z.B. mit dem 'PostGIS Manager' oder dem 'SPIT' Plugin.
- Öffnen Sie das PostGIS Kommandozeilenfenster und geben Sie folgendes Kommando ein. In diesem Beispiel steht der Name 'TABELLE' für den tatsächlichen Namen der PostGIS Tabelle.
`gis_data=# update TABELLE set the_geom=ST_Umschalt_longitude(the_geom);`
- Wenn alles geklappt hat, sehen Sie eine Bestätigung mit den Objekten, die verändert wurden. Danach können Sie den PostGIS Layer in QGIS als eine zusammenhängende Karte laden (siehe Abbildung 4.5).

4.5. 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 **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

Einen neuen SpatiaLite Layer erzeugen

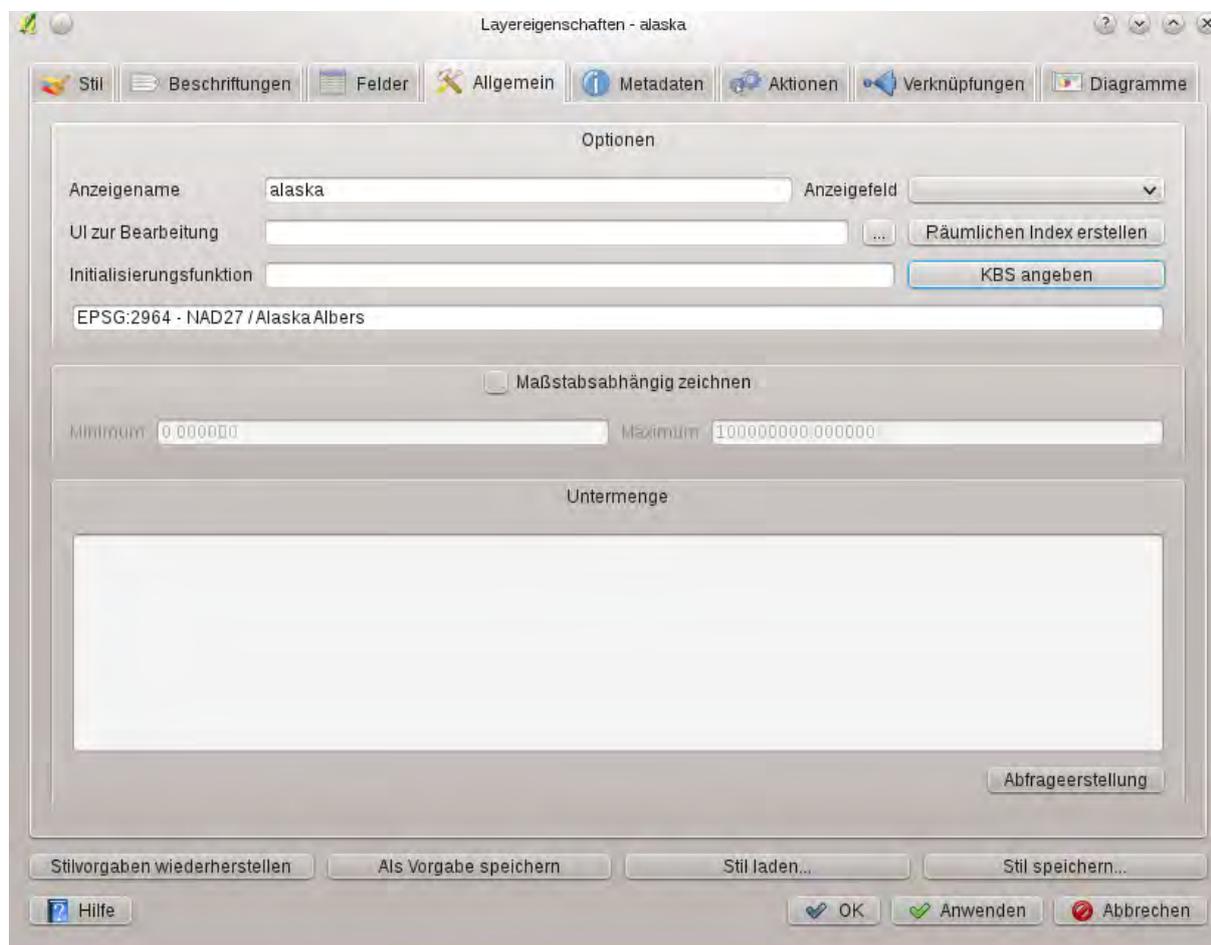
Wenn Sie einen neuen SpatiaLite Layer erzeugen wollen, finden Sie in Kapitel 4.7.6 eine Anleitung.

QGIS Tipp 14 SPATIALITE DATENMANAGEMENT PLUGIN

. Für das Managen von SpatiaLite Daten können Sie das 'Qspatialite' Plugin aus dem 'QGIS Contributed Repository' nehmen. Sie können es mit dem Python Plugin Installer installieren. Es bietet QGIS Integration (Import von QGIS Layern, Ansicht und Abfrage räumlicher Tabellen), einen SQL-Editor mit Syntax-Highlighting und Auto-Vervollständigung, einen SQL Query Builder für Komplexe Abfragen und weitere Funktionalitäten.

4.6. Vektorlayereigenschaften

Abbildung 4.6.: Dialog zur Einstellung von Vektorlayereigenschaften 



Der Dialog **Layereigenschaften** stellt Einstellungsmöglichkeiten und Informationen zu einem Vektorlayer, seiner Darstellung, Metadaten, Beschriftungsoptionen, Aktionen und Attributen bereit. Wenn ein Vektorlayer aus einer PostgreSQL/PostGIS Datenbank geladen wurde, können über den Dialog **Layereigenschaften** auch SQL-Abfragen mit dem **Query Builder** im Reiter **Allgemein** angewendet werden, indem Sie auf den Knopf **Abfrageerstellung** klicken. Ansonsten müssen Sie für OGR-unterstützte Formate den **Query Builder** Dialog über den Knopf **Erweiterte Suche** im Attributtabelle Fenster starten (vgl. Kapitel 4.8). Um den Dialog für die Layereigenschaften zu öffnen, doppelklicken Sie auf den Namen des Layers in der Legende oder wählen mit der rechten Maustaste **Eigenschaften** aus.

4.6.1. Stil

Ab der QGIS Version 1.4 wurde parallel eine neue Darstellung integriert, um die alte zu verbessern und letztlich auch abzulösen. QGIS 1.7 benutzt die neue Darstellung jetzt als Default-Einstellung. In einer der zukünftigen QGIS Versionen wird die alte Darstellung gelöscht. Ihnen stehen dadurch eine Vielzahl von Verbesserungen und neuen Funktionalitäten zur Verfügung.

Eine Beschreibung der alten Darstellung finden Sie in Abschnitt 4.6.1.

Um bei Bedarf in die alte Darstellung zu wechseln, ist es notwendig, auf den Knopf **Alte Darstellung** im Reiter **Stil** des **Layereigenschaften** Dialogs zu drücken. Sie können die alte Darstellung auch immer noch als Standard setzen im Reiter **Stil** des Menüs **Einstellungen** **L** **Optionen** **►**. Deaktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen **Darstellung der nächsten Generation verwenden**.

Die neue Darstellung verstehen

Es gibt drei verschiedene Symboltypen: Zeichensymbole (für Punkte), Liniensymbole (für Linien) und Füll- und Randsymbole (für Polygone). Symbole können aus einer oder mehreren Symbolebenen bestehen. Sie können die Farbe eines Symbols festlegen, und diese gilt dann für alle weiteren Symbolebenen. Bei einigen Symbolen kann die Symbolfarbe gesperrt sein, bei diesen kann die Farbe dann nicht geändert werden. Dies ist nützlich, wenn man die Farbe eines Multilayer-Symbols definiert.

Vorhandene Typen von Symbolebenen

- Punktlayer
 - **Schriftmarkierung**: Darstellung mit einer definierten Schrift.
 - **Einfache Markierung**: Darstellung mit einem definierten Symbol.
 - **SVG Markierung**: Darstellen mit einem SVG-Bild.
- Linienlayer
 - **Liniendekoration**: Hinzufügen einer Liniendekoration, z.B. Pfeil, um die Richtung der Linie darzustellen.
 - **Markierungslinie**: Darstellen einer Linie durch wiederholung eines Symbols.
 - **Einfache Linie**: Darstellen einer Linie (mit festgelegter Breite, Farbe und Stiftstil).
- Linienlayer
 - **Zentrierte Füllung**: Darstellung eines Zentroids mit einem definierten Symbol.
 - **SVG-Füllung**: Füllen einer Fläche mit einem SVG-Bild.
 - **Einfache Füllung**: Füllen einer Fläche (mit festgelegter Farbe, Füll- und Randstil).
 - **Rand: Liniendekoration**: Darstellen einer Randlinie durch Hinzufügen einer Liniendekoration.
 - **Rand: Markierungslinie**: Darstellen einer Randlinie durch wiederholung eines Symbols.
 - **Rand: Einfache Linie**: Darstellen einer Randlinie (mit festgelegter Breite, Farbe und Stiftstil).

Farbverläufe

Farbverläufe werden verwendet, um eine Spannweite von Farben zu definieren, die für die Darstellung verwendet werden sollen. Die Symbolfarbe wird entsprechend des definierten Farbverlaufs angewendet. Es gibt drei Typen:

- **Gradient**: Linearer Gradient von einer zu anderen Farben.
- **Random**: Zufällig erstellte Farben aus einem festgelegten Farbraum.
- **Farbbrauer**: Erstellen von Farbbereichen aus einem Farbschema und einer definierten Anzahl von Farbklassen.

Sie können neue Farbverläufe im Reiter **Farbverlauf** des Stilmanagers definieren (siehe Kapitel 4.6.1), indem Sie auf **Hinzufügen** klicken und dann einen Farbverlauftyp auswählen.

Stile

Ein Stil gruppiert eine Reihe unterschiedlicher Symbole und Farbanstiege. Dadurch ist es möglich, eigene, bevorzugte oder häufig benutzte Symbole festzulegen und abzuspeichern. Stile (Symbole und Farbanstiege) haben immer einen Namen, über den Sie gesucht werden können. Es gibt mindestens einen veränderbaren Standard-Stil in QGIS und Sie können weitere Stile hinzufügen.

Darstellungen

Über die Darstellung wird festgelegt, wie Objekte als Symbole angezeigt werden. Es gibt vier Arten der Darstellung: Einzelsymbol, Kategorisiert (in der alten Darstellung auch Eindeutiger Wert genannt), Abgestuft und Regelbasierend. Die Vorgabe Fortlaufende Farbe gibt es nicht, da es sich dabei um einen Spezialfall der kategorisierten Darstellung handelt. Die kategorisierte und abgestufte Darstellung wird erreicht, indem ein Symbol mit einem Farbanstieg definiert wird - die Farben der Symbole werden dann passend gesetzt.

Mit der neuen Darstellung arbeiten

Der Dialog ermöglicht es, aus den vier Darstellungsarten auszuwählen: Einzelsymbol, Kategorisiert, Abgestuft und Regelbasierend. In Abhängigkeit von der ausgewählten Darstellungart bietet der Reiter **Stil** unterschiedliche Optionen und Einstellungsmöglichkeiten, die im folgenden Abschnitt beschrieben werden. Über die neue Darstellung können Sie auch den **Stilmanager** öffnen (siehe Kapitel 4.6.1). Der Stilmanager ermöglicht es, neue Symbole zu erstellen und vorhandene zu editieren oder zu löschen.

Einzelsymbol Darstellung

Die Einzelsymbol Darstellung wird verwendet, um alle Objekte eines Vektorlayers mit einem, definierten Symbol darzustellen. Die Eigenschaften, die dabei im Reiter **Stil** festgelegt werden können, hängen teilweise vom Layertyp ab, aber alle Layertypen (Punkt, Linie und Polygon) nutzen folgende Strukturen. In der oberen linken Ecke des Reiters wird ein Preview des Symbols angezeigt, das dann auch dargestellt wird.

Im unteren Bereich des Reiters, wird eine Liste bereits vorhandener Symbole angezeigt, die direkt ausgewählt werden können. Das aktuelle Symbol kann bearbeitet werden, in dem man auf den Knopf **Ändern** drückt, woraufhin sich der Dialog **Symboleigenschaften** öffnet. Oder Sie drücken auf den Knopf **Ändern** mit dem aktuellen Farbsymbol und können dann in einem Standard-Farbdialog eine neue Farbe definieren.

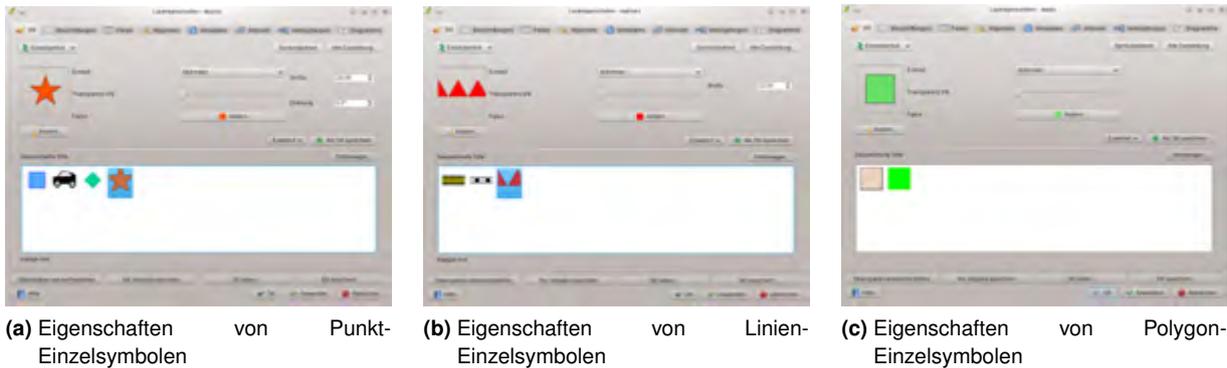
Nachdem Sie alle notwendigen Anpassungen gemacht wurden, können Sie das neue Symbol mit den Knopf **Als Stil speichern** zu der Liste bereits vorhandener Symbole hinzufügen.

Kategorisierte Darstellung

Die kategorisierte Darstellung wird verwendet, um alle Objekte eines Vektorlayers mit einem, definierten Symbol darzustellen. Dabei reflektiert der Farbwert des Symbols den Wert eines Objektattributs. Im Reiter **Stil** kann ausgewählt werden:

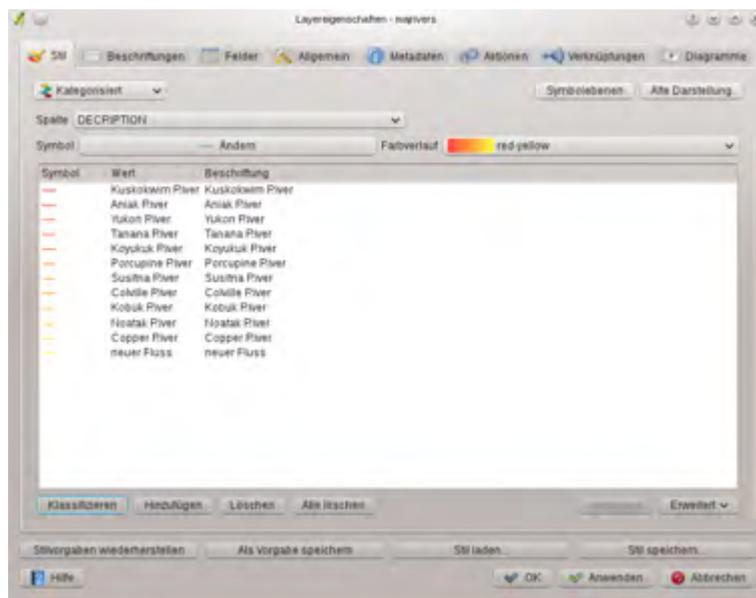
- Das Attribut (über die Auswahl Spalte)
- Das Symbol (über die Auswahl Symbol)
- Die Farbe (über die Auswahl Farbanstieg)

Abbildung 4.7.: Optionen für die Darstellung von Einzelsymbolen 



Der Knopf **Erweitert** in der unteren rechten Ecke des Dialogs ermöglicht die Auswahl von Attributspalten für die Drehung und Größenskalierung. Zur Veranschaulichung wird im unteren Teil des Reiters eine Liste mit allen Attributen und der jeweils verwendeten Symbolfarbe angezeigt. Das Beispiel in Abbildung 4.8 zeigt den Dialog Kategorisierte Darstellung für den Vektorlayer `rivers` des QGIS-Beispieldatensatzes.

Abbildung 4.8.: Optionen für die Darstellung von kategorisierter Symbole 



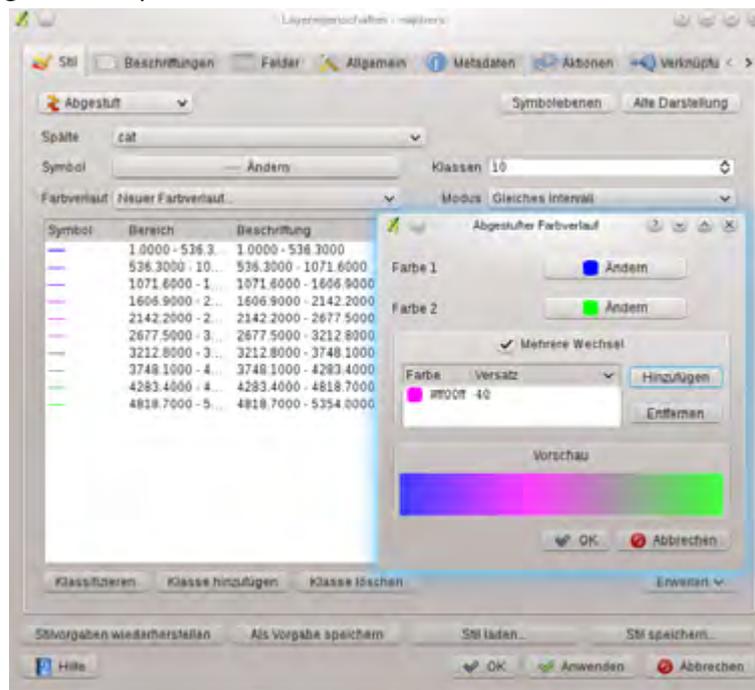
Sie können einen individuellen Farbverlauf erstellen, indem Sie im Bereich Farbverlauf **Neuer Farbverlauf** auswählen. Dadurch öffnet sich ein neuer Dialog und Sie können auswählen zwischen Gradient, Zufällig und Farbrauer. Jede dieser Optionen ermöglicht dann, die Farbschritte festzulegen. Ein Beispiel finden Sie in Abbildung 4.9.

Abgestufte Darstellung

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

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

Abbildung 4.9.: Beispiel eines individuellen Farbverlaufs mit mehreren Farbstufen 🐧



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

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

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

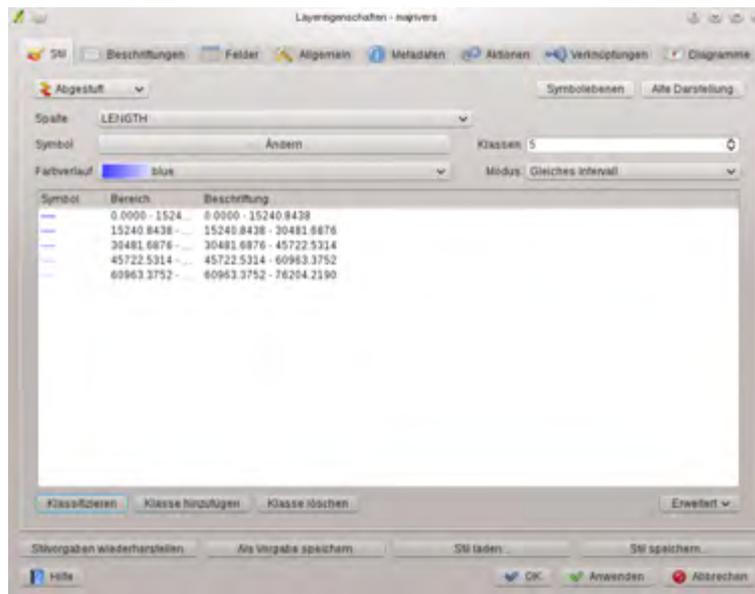
Das Listenfeld im unteren Bereich des Reiters **Stil** zeigt die festgelegten Werteklassen und -bereiche, Beschriftungen und Symbole, die dargestellt werden.

Das Beispiel in Abbildung 4.10 zeigt den Dialog **Abgestufte Darstellung** für den Vektorlayer rivers des QGIS-Beispieldatensatzes.

Regelbasierende Darstellung

Die regelbasierende Darstellung wird verwendet, um die Objekte eines Layers nach selbst festgelegten Regeln darstellen zu können, die dann die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Klasse zeigt. Die Regeln basieren auf SQL-Abfragen. Sie können dazu auch den Abfrageeditor verwenden. Der Dialog erlaubt auch das gruppieren von Regeln durch Filter und Massstabsangaben. Ausserdem gibt es noch die Möglichkeit, die Kontrollkästchen **Symbolebenen aktivieren** und **Nur erste passende Regel verwenden** auszuwählen.

Abbildung 4.10.: Optionen für die Darstellung abgestufter Symbole 🐧



Das Beispiel in Abbildung 4.11 zeigt den Dialog der regelbasierten Darstellung für den Layer 'rivers' des QGIS Beispieldatensatzes.

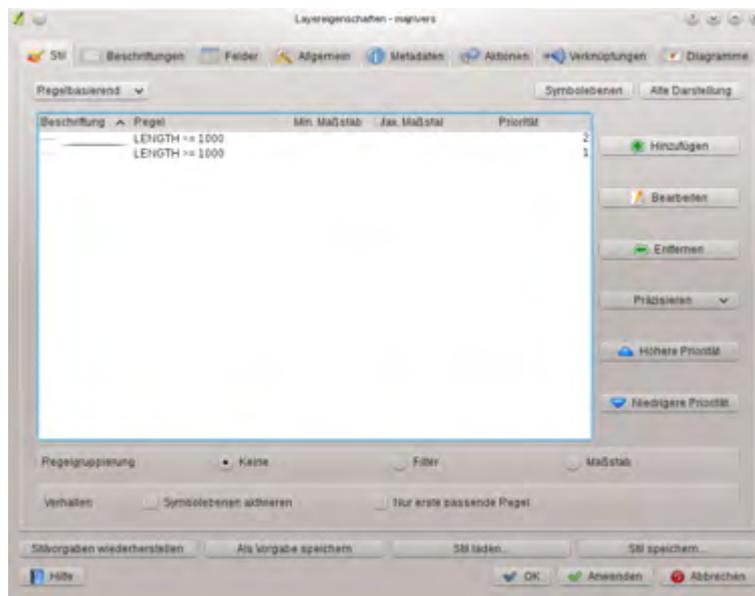


Abbildung 4.11.: Dialog für regelbasierte Darstellung 🐧

Punkt-Verschiebung

Für Punktlayer gibt es eine Darstellungsart, mit der es möglich ist, sämtliche Punkte eines Layers auch dann darzustellen, wenn sie sich teilweise an derselben Stelle befinden. Dies kann zum Beispiel bei Zeitreihen der Fall sein. Die Punkte werden dabei um ein Zentrumssymbol herum auf einem Versatzkreis angeordnet und dargestellt, siehe Abbildung 4.12. Die Punkt-Verschiebung steht nur zur Verfügung, wenn Sie das Kern-Plugin Verschiebungserweiterung geladen haben.

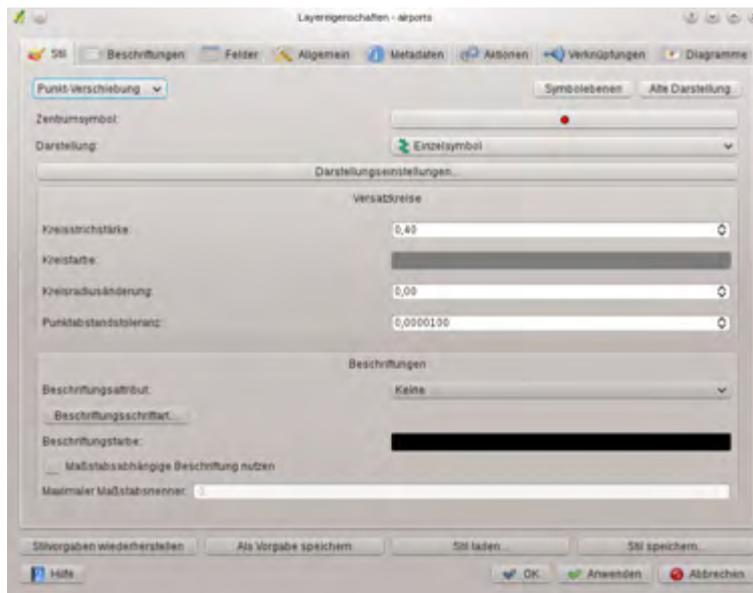


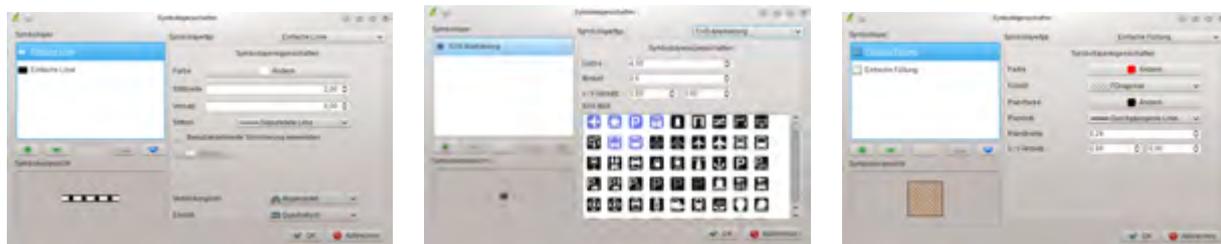
Abbildung 4.12.: Dialog für Punkt-Verschiebung 🐧

Symboleigenschaften

Der Dialog **Symboleigenschaften** erlaubt es, ein Symbol zu definieren. Im oberen linken Bereich befindet sich immer ein Preview des aktuellen Symbols. Darunter sind die Symbollayer aufgelistet, aus denen sich das Symbol zusammensetzt. Um den Dialog **Symboleigenschaften** zu öffnen, drücken Sie den Knopf **Eigenschaften** im Reiter **Symbology** des Dialogs **Layereigenschaften**.

Mit den Kontrollknöpfen können Symbollayer hinzugefügt oder entfernt werden, ihre Reihenfolge verändert oder die Layerfarbe gesperrt werden. Im rechten Teil des Dialogs werden die Symbollayereigenschaften dargestellt. Am wichtigsten ist hier die Symbollayertyp Auswahl. Die Optionen sind abhängig vom Layertyp (Punkt, Linie Polygon). Eine Liste der vorhandenen Symbollayertypen finden Sie in Kapitel 4.6.1.

Abbildung 4.13.: Symboleigenschaften festlegen 🐧



(a) Linie aus drei einfachen Linien

(b) Symboleigenschaften für Punkte

(c) Füllstil für Polygone

Stilmanager zum managen von Symbolen und Farbanstiegen

Der Stilmanager ist eine kleine Applikation, in der alle vorhandenen Symbole und Farbanstiege aufgelistet werden. Es ermöglicht außerdem, Symbole hinzuzufügen und/oder zu entfernen. Starten Sie den Stilmanager, indem Sie auf **Einstellungen** → **Stilmanager** im Hauptmenü klicken.

Abbildung 4.14.: Stilmanager zum managen von Symbolen und Farbanstiegen 

Alte Darstellung

Bemerkung: QGIS 1.7 unterstützt weiterhin die Verwendung der alten Darstellung, auch wenn wir empfehlen, mit der neuen Darstellung zu arbeiten, siehe Kapitel 4.6.1, da die alte Darstellung in einer der kommenden Versionen verschwinden wird.

Wenn Sie die alte Darstellung verwenden wollen, klicken Sie auf den Knopf **Alte Darstellung** im **Stil** Reiter der **Layerereigenschaften**.

Sie können auch einstellen, dass die alte Darstellung wieder der Standard ist, in dem Sie das Kontrollkästchen **Darstellung der nächsten Generation verwenden** im Reiter **Stil** im Menü **Einstellungen**  **Optionen**  deaktivieren.

Die alte QGIS Darstellung unterstützt folgende Darstellungsarten:

Einfaches Symbol - eine definierte Darstellung wird allen Objekten des Layers zugewiesen.

Abgestuftes Symbol - Objekten eines Layers wird in Abhängigkeit von einer Attributspalte und einer definierten Anzahl von Klassen eine Darstellung zugewiesen.

Fortlaufende Farbe - Objekten eines Layers wird anhand von definierten, numerischen Werten eine fortlaufende Farbe zugewiesen.

Eindeutiger Wert - eine definierte Darstellung wird jeder Objektklasse eines Layers anhand einer definierten Attributspalte zugewiesen.

Um die Darstellung für einen Layer zu ändern, klicken Sie einfach doppelt auf den seinen Legendeneintrag, so dass der Dialog **Layerereigenschaften** angezeigt wird.

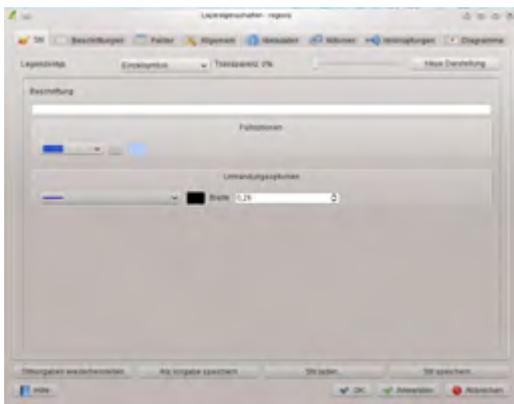
Stiloption

Innerhalb des Reiters **Stil** können auch Stiloptionen für Vektorlayer definiert werden. Abhängig vom ausgewählten Legendentyp können Vektorobjekte auch klassifiziert dargestellt werden. Die folgenden Stiloptionen stehen zur Verfügung:

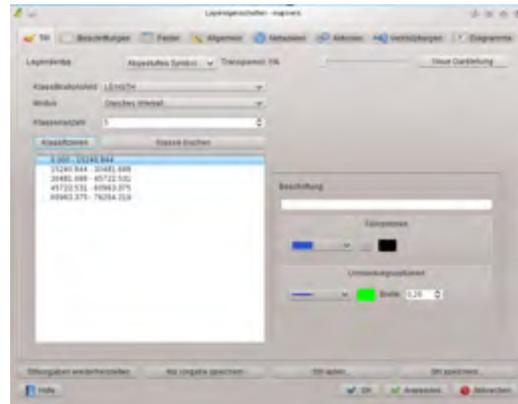
Fülloptionen Füllstil - Definition des Füllstils von Polygonen. Neben Ausgefüllt und Nicht gefüllt stehen zahlreiche Schraffurstile und die Möglichkeit eine eigene Textur in Form eines Bildes zu laden.

Wählen Sie dazu **Füllstil** **? Texture** , drücken Sie auf den Knopf **...** und wählen Sie eine Bilddatei. Aktuell wird als Datenformat *.jpeg, *.xpm, und *.png unterstützt.

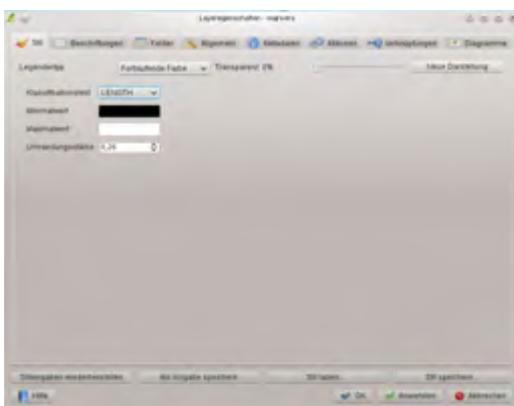
Abbildung 4.15.: Darstellungsoptionen 🐧



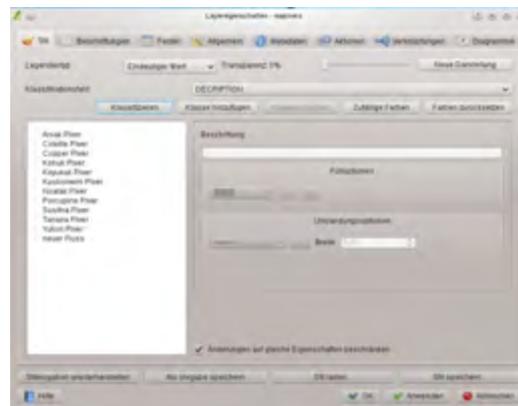
(a) Einfaches Symbol



(b) Abgestuftes Symbol



(c) Fortlaufende Farbe



(d) Eindeutiger Wert

Füllfarbe - Definition der Füllfarbe von Polygonen.

Umrandungsoptionen

Umrandungsfarbe - Definition der Farbe für Linien und Umrandungslinien von Objekten

Umrandungsbreite - Definition der Linienbreite für Linien und Umrandungslinien von Objekten

Nachdem Sie die Darstellung für den Layer festgelegt haben, können Sie die Definition als Datei mit der Endung *.qml speichern. Dazu drücken Sie auf den Knopf **Stil speichern ...** und entsprechend zum Laden einer Stildefinition auf den Knopf **Stil laden ...**.

Wenn Sie möchten, dass immer eine bestimmte Stildefinition verwendet wird, wenn Sie einen Layer laden, klicken Sie auf den Knopf **Als Standard speichern**. Wenn Sie die Darstellung des Layers verändern, aber lieber wieder zur abgespeicherten Standard-Stildefinition zurückkehren möchten, drücken Sie den Knopf **Standardstil wiederherstellen**.

Vektor Transparenz

Innerhalb des Reiters **Stil** kann auch die Transparenz für den Layer festgelegt werden. Dazu verschieben Sie den Regler **Transparenz 10%** wie in Abbildung 4.6 zu sehen. Dies ist sehr nützlich, wenn Sie mehrere Vektorebenen miteinander überlagern möchten.

4.6.2. Beschriftungen

Analog zur Darstellung, stellt QGIS 1.7.0 derzeit auch zwei Beschriftungen zur Verfügung. Der Reiter **Beschriftungen** enthält noch die alte Beschriftung. Die neue Beschriftung ist noch als Kern-Erweiterung implementiert, und wird die alte Beschriftung in einer der kommenden Versionen ersetzen.

Wir empfehlen die neue Beschriftung zu verwenden. Sie ist in Kapitel 4.6.2 beschrieben.

Mit der alten Beschriftungen können Sie Objekte beschriften und die Anordnung, den Schriftstil, die Ausrichtung, Pufferung und Position der Beschriftung festlegen. Als Beispiel stellen wir die Beschriftung der Karte lakes.shp des QGIS Beispieldatensatzes `qgis_example_dataset` vor:

1. Laden der Shapes `alaska.shp` und `lakes.shp`
2. Zoomen Sie ein wenig in ein Gebiet mit ein paar Seen
3. Aktivieren die den `lakes` Layer
4. Öffnen Sie den **Layereigenschaften** Dialog
5. Klicken Sie auf den **Beschriftungen** Reiter
6. Aktivieren Sie die Checkbox **Zeige Beschriftungen an**
7. Wählen Sie als **Beschreibungsfeld** **NAMES** aus der Attributtabelle
8. Geben Sie eine Beschriftungsvorgabe für Seen ein, die keine Beschriftung im **NAMES** Feld enthalten.
9. Wenn eine Spalte Attribute enthält, die über mehrere Zeilen gehen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Mehrzeilige Beschriftungen?**. QGIS wird dann die Zeilenumbrüche entsprechend setzen. Dabei handelt es sich um das **einfache** Zeichen `\n`, (nicht zwei einzelne Zeichen, wie ein Backslash gefolgt von dem Zeichen `n`). Um Zeilenumbrüche in ein Attributfeld einzufügen, konfigurieren Sie bitte das Bearbeitungselement für die Spalte auf **Texteditor**.
10. Klicken Sie auf **Anwenden**.

Nun werden Beschriftungen angezeigt, aber sie sind wahrscheinlich noch zu groß und schlecht plziert bezogen auf die Objekte des Layers `lakes`. Klicken Sie auf den Knopf **Schrift**, ändern Sie Schriftart, -stil und -größe und drücken dann auf **OK**. Ändern Sie entsprechend auf die **Farbe** der Beschriftung.

Um die Position der Beschriftungen zu ändern führen Sie folgende Schritte durch:

1. Wählen Sie einen der Knöpfe im Platzierungsfeld. In diesem Beispiel klicken auf den Knopf **Rechts**.
2. Klicken Sie auf den Knopf **Anwenden**, um die Veränderungen zu sehen und schließen Sie dann den Dialog.

Nun sehen die Beschriftungen schon besser aus, aber Sie liegen noch ein wenig zu nah an den Objekten. Dies können Sie ändern, indem Sie auf **Position** klicken und einen X- und Y-Offset einstellen. Mit einem X-Offset mit dem Wert 5 sind die Beschriftungen wahrscheinlich schon besser lesbar. Ansonsten passen Sie die Werte entsprechend an.

Die letzte Anpassung der Beschriftung ist das Puffern. Dies bedeutet, dass die Beschriftung mit einem farblichen Puffer hinterlegt werdem, damit man sie besser lesen kann. Um die Beschriftungen der Karte `lakes.shp` zu Puffern sind folgende Schritte notwendig:

1. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen Beschriftungen freistellen .
2. Wählen Sie eine Größe und eine Farbe
3. Klicken Sie auf , um das Ergebnis zu betrachten.

Wenn Sie mit dem Resultat noch nicht glücklich sind, verändern Sie die Einstellungen weiter, bis es Ihnen gefällt und klicken Sie jeweils immer auf den Knopf , um es anzuschauen. Ein Puffer der Größe 2 gibt normalerweise recht ansehnliche Ergebnisse. Sie können die Puffergröße übrigens auch in Karteneinheiten definieren, wenn Ihnen das besser gefällt.

Als weitere Einstellungen im Reiter ist es möglich, das Erscheinungsbild der Beschriftungen anhand von Angaben aus der Attributtabelle des Layers zu ändern. Über die Bereiche Datendefinierter Stil, Datendefinierter Puffer und Datendefinierte Position können Sie alle notwendigen Parameter anhand von Inhalten aus Attributspalten definieren.

Beachten Sie, dass es im unteren Bereich auch ein kleines **Vorschau**-Feld gibt, in dem alle Änderungen angezeigt werden.

Neue Beschriftung

Das neue  bietet eine verbesserte Beschriftung für Vektorlayer (Punkte, Linien und Polygone) und benötigt nur wenige Parameter. Dieses Plugin funktioniert auch bei On-The-Fly transformierten Layern und wird in naher Zukunft die Standard-Beschriftung in QGIS ablösen.

Um die neue Beschriftung zu nutzen, sind folgende Schritte notwendig:

1. Starten Sie QGIS und laden Sie eine Vektor Punkt-, Linien- oder Polygonlayer.
2. Aktivieren Sie den Layer in der Legende und klicken Sie dann auf das Icon  in der Werkzeugleiste.

Punktlayer beschriften

Als erstes müssen Sie das Kontrollkästchen Diesen Layer beschriften aktivieren und eine Attributspalte angeben, deren Inhalt für die Beschriftung verwendet werden soll. Danach können Sie die Platzierung, den Textstil, die Priorität der Beschriftung und die Maßstabsabhängige Darstellung festlegen. Über weitere Kontrollkästchen können Sie noch angeben, ob alle Teile eines mehrteiligen beschriftet werden sollen, ob Objekte ein Hindernis für die Beschriftung sein sollen oder nicht (siehe Abbildung 4.16).

Linienlayer beschriften

Als erstes müssen Sie das Kontrollkästchen Diesen Layer beschriften aktivieren und eine Attributspalte angeben, deren Inhalt für die Beschriftung verwendet werden soll. Danach können Sie die Platzierung, den Textstil, die Priorität der Beschriftung und die Maßstabsabhängige Darstellung festlegen. Über weitere Kontrollkästchen können Sie noch angeben, ob alle Teile eines mehrteiligen beschriftet werden sollen, ob sich anschließende Linien verbunden werden sollen, um doppelte Beschriftung zu vermeiden und ob Objekte ein Hindernis für die Beschriftung sein sollen oder nicht (siehe Abbildung 4.17).

Polygonlayer beschriften

Als erstes müssen Sie das Kontrollkästchen Diesen Layer beschriften aktivieren und eine Attributspalte angeben, deren Inhalt für die Beschriftung verwendet werden soll. Danach können Sie die Platzierung,

Abbildung 4.16.: Beschriftung von Vektor Punktlayern

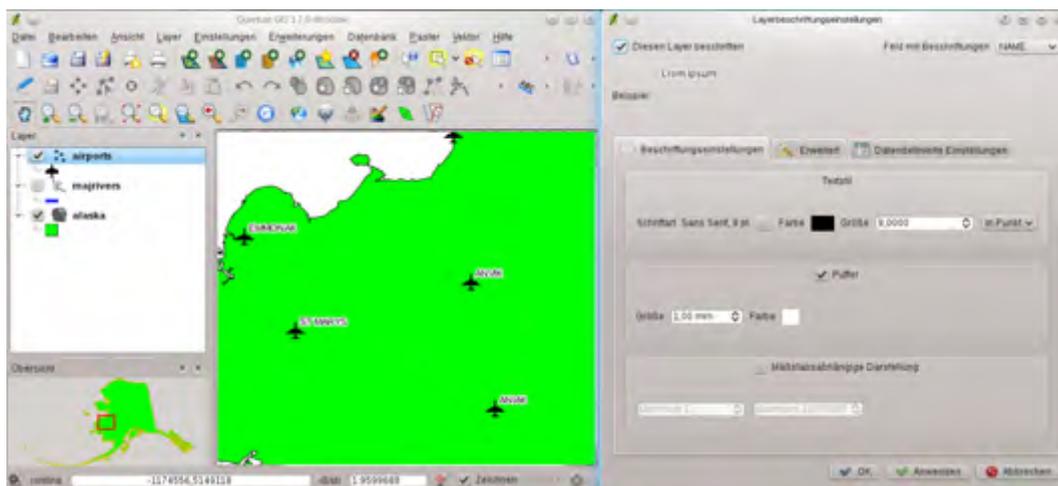
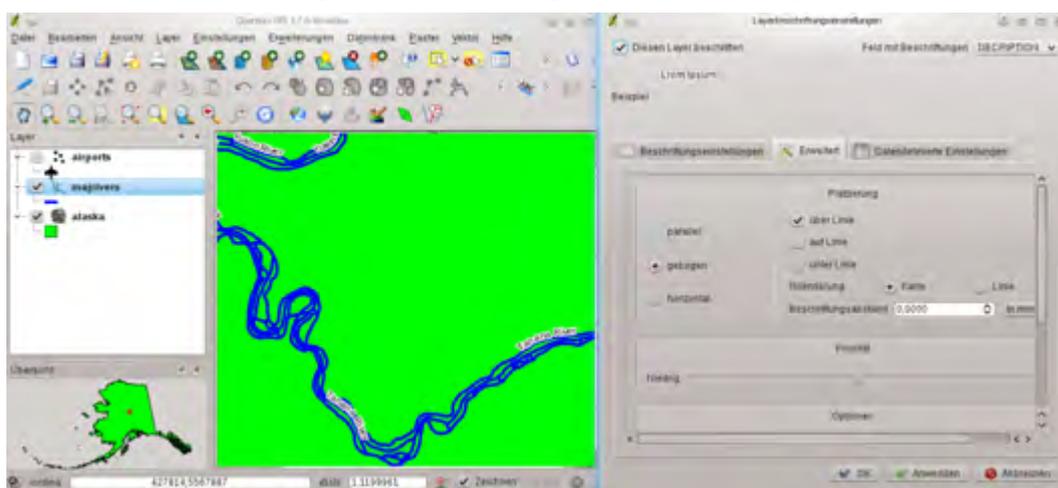


Abbildung 4.17.: Beschriftung von Vektor Linienlayern



den Textstil, die Priorität der Beschriftung und die Maßstabsabhängige Darstellung festlegen. Über weitere Kontrollkästchen können Sie noch angeben, ob alle Teile einer mehrteiligen Beschriftung beschriftet werden sollen, ob Objekte ein Hindernis für die Beschriftung sein sollen oder nicht (siehe Abbildung 4.18).

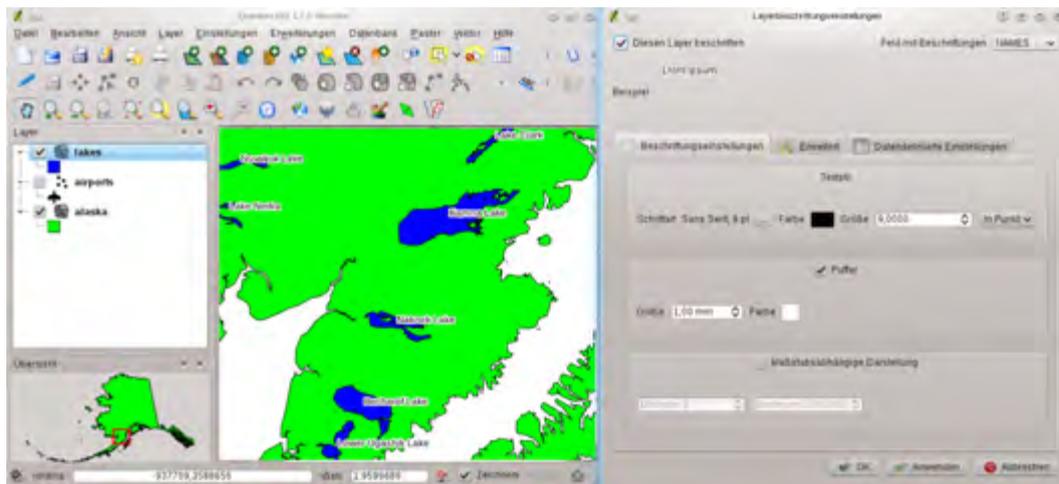
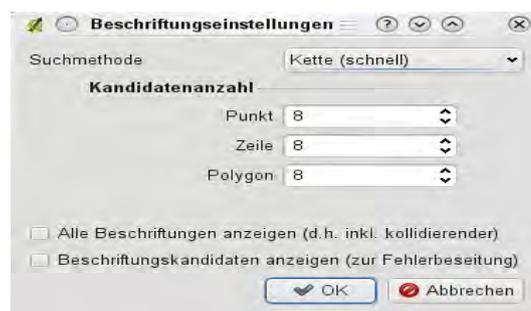
Beschriftungseinstellungen ändern

Außerdem können Sie auf den Knopf **Beschriftungseinstellungen** drücken und eine Suchmethode für die optimale Beschriftung auswählen. Zur Verfügung stehen Kette, Popmusik Kette, Popmusic Tabu Kette und FALP.

Dazu können Sie noch auswählen, ob alle Beschriftungskandidaten angezeigt werden sollten (zur Fehlerbeseitigung) oder ob alle Beschriftungen dargestellt werden sollen, also inklusive der kollidierenden.

Schlüsselworte für Beschriftung in der Attributspalte

Es gibt eine Reihe von Schlüsselworten, die verwendet werden können, um die Platzierung von Beschriftungen mittels einer Attributspalte festzulegen.

Abbildung 4.18.: Beschriftung von Vektor Polygonlayern Abbildung 4.19.: Ändern der Beschriftungseinstellungen 

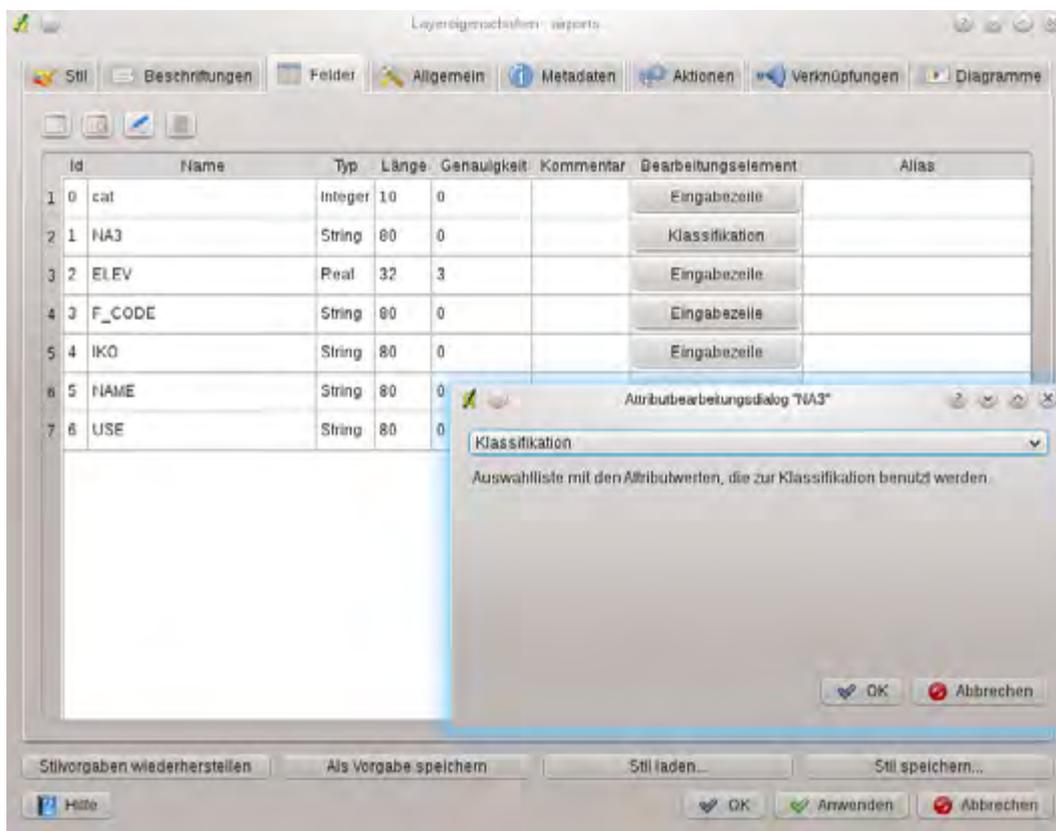
- Für horizontale Ausrichtung: left, center, right
- Für vertikale Ausrichtung: bottom, base, half, top
- Farben können mit SVG Angaben definiert werden, z.B. #ff0000
- für Fett, Unterstrichen, Durchgestrichen und Kursiv gilt: 0 = false 1 = true

Eine Kombination von of Schlüsselworten funktioniert auch, z.B.: base right oder bottom left.

4.6.3. Felder

Innerhalb des Reiters **Attribute** kann die Eingabe von Attributwerten für den Layer beeinflusst werden. Aktuell können nur PostGIS-Layer editiert werden, da diese Funktion noch nicht durch GDAL/OGR unterstützt wird. Wenn Sie auf den Knopf  **Bearbeitungsmodus umschalten** klicken, können Sie für PostGIS Daten auch die Knöpfe  **Neue Attributspalte** und  **Lösche Attributspalte** nutzen. Das Hinzufügen einer neuen Attributspalte wird dabei nur unterstützt, wenn die auf ihrem Rechner installierte GDAL Version ≥ 1.6 ist. Im GDAL/OGR Bugtracker befindet sich noch ein Patch (Ticket 2671), der darauf wartet eingefügt zu werden, um eine Attributspalte zu löschen. Solange können Sie das externe Python Plugin 'Table Manager' dazu verwenden.

Feld zur Definition eines Bearbeitungselements für eine Attributspalte

Abbildung 4.20.: Dialog, um ein Bearbeitungselement für eine Attributspalte auszuwählen 

Innerhalb des Reiters **Attribute** gibt es auch ein Feld **Bearbeitungselement**. Dieses Feld kann verwendet werden, um Werte oder Wertebereiche zu definieren, die während des Editierens einer bestimmten Attributspalte erlaubt sind. Auf Grundlage der Einträge werden unterschiedliche Eingabefenster während des Editierens erstellt:

- **Eingabezeile**: Eingabefeld für einfachen Text oder numerische Attribute. Dies ist der Standard.
- **Klassifikation**: Auswahlliste mit den Attributwerten, die im Reiter **Stil** als Legendentyp 'Eindeutiger Wert' für die Klassifikation benutzt werden.
- **Bereich**: Erlaubt die Eingabe von Werten eines gegebenen Bereichs sowie der Schrittweite. Das Bearbeitungselement kann dabei entweder als Schieber oder als Drehfeld dargestellt werden.
- **Eindeutige Werte**: Der Benutzer kann einen Wert wählen, der bereits in dem Attribut verwendet wird. Wenn **Änderbar** ausgewählt wird, wird eine Eingabezeile mit Autovervollständigung angezeigt. Andererseits wird eine Auswahlliste dargestellt.
- **Dateiname**: Ermöglicht die Dateiauswahl durch einen Auswahldialog.
- **Wertabbildung**: Es wird eine Auswahlliste mit vordefinierten Elementen angezeigt. Die Eingabe im Feld Wert entspricht dabei dem Attribut, das gespeichert wird. Der Eintrag im Feld Beschreibung wird in der Auswahlliste angezeigt.
- **Aufzählung**: Hier wird eine Auswahlliste mit Werten angezeigt, die als Spaltentyp benutzt werden können. Der Datenprovider muss diese Funktion unterstützen. Dies ist aktuell nur für Postgres als

Datenprovider der Fall.

- **Unveränderbar:** In diesem Fall ist das Attribut unveränderlich. Der Benutzer kann es also nicht verändern.
- **Versteckt:** Eine versteckte Attributspalte ist für den Anwender unsichtbar. Der Inhalt wird ausgeblendet.
- **Kontrollkästchen:** Zeigt ein Kontrollkästchen. Es kann festgelegt werden, welches Attribute bzw. welcher Wert eingetragen wird, wenn das Kontrollkästchen aktiv oder inaktiv ist.
- **Texteditor:** Öffnet ein Textfeld, in dem mehrzeiliger Text eingetragen werden kann.
- **Kalender:** Öffnet ein Kalenderfenster, um ein Datum auszuwählen und in die Attributtabelle einzutragen. Der Spaltentyp muss String sein.

4.6.4. Allgemein

Der Reiter **Allgemein** im Dialog **Layereigenschaften** ermöglicht es, den Anzeigenamen in der Legende zu verändern, einen räumlichen Index für PostGIS- sowie OGR-Layer zu erstellen, das Koordinatenbezugssystem des Layers zu definieren und einen Minimum- und Maximumwert für Maßstabsabhängiges Zeichnen festzulegen. Zusätzlich können Sie an dieser Stelle auch über den Knopf **IU zur Bearbeitung** ein User Interface einbinden, das Sie selbst erstellen können mit den 'QT Creator IDE and Tools' Anwendungen von der URL <http://qt.nokia.com/products/developer-tools>.

Der Knopf **Query Builder** ermöglicht es, SQL-Abfragen an die Attributdaten des Layers zu richten. Dieser Knopf ist momentan nur bei PostGIS Layern aktiv. Um den Query Builder auch auf Attributdaten von OGR-Layern anwenden zu können, müssen Sie die Attributtabelle des entsprechenden Layers öffnen und dann auf den Knopf **Erweitert...** drücken.

4.6.5. Metadaten

Der Reiter **Metadaten** enthält allgemeine Informationen zu dem Layer inklusive Angaben zu Datentyp, Datenquelle, Anzahl Objekte, Ausdehnung und Editiermöglichkeiten. Sie finden auch Informationen zur räumlichen Ausdehnung und zum Koordinatenbezugssystem.

4.6.6. Aktionen auf Basis von Attributen

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 Ergebnisse einer Attributabfrage für ein statistisches Tool bereitzustellen.

Aktionen auf Basis von Attributen sind sinnvoll, wenn sie mit externen Applikationen auf Ergebnisse einer oder mehrerer Attributabfragen von Vektorlayern zugreifen möchten. Ein Beispiel finden Sie im nächsten Abschnitt.

Aktionen definieren

Attribut-Aktionen werden im Dialog **Layereigenschaften** im Reiter **Aktionen** definiert. Sie brauchen einen Namen für die Aktion und das externe Programm, das während der Aktion gestartet werden soll. Sie können ein oder mehrere Attributfelder einbinden. Alle Zeichen, die mit % und dem Namen eines Feldes beginnen, werden durch den Wert dieses Feldes ersetzt. Die Spezialfelder %% werden ersetzt durch den Wert des Feldes, der auf Basis von Abfrageergebnissen selektiert wird (vgl. Abschnitt 4.6.6). Doppelte

Anführungsstriche können dazu benutzt werden, um mehrere Worte als ein Ausdruck gruppiert zu übergeben. Doppelte Anführungsstriche werden ignoriert, wenn davor ein Backslash steht.

Wenn in der Attributtabelle Spaltennamen auftreten, die eine Teilzeichenfolge eines anderen Spaltennamen sind (z.B.: `Spalte1` and `Spalte10`) sollten Sie diese Spaltennamen (und %-Zeichen) in eckige Klammern schreiben (z.B.: `[%Spalte10]`). Dadurch wird verhindert, dass die `[%Spalte10]` Spalte interpretiert wird als `[%Spalte1]` und einer 0 am Ende. Die eckigen Klammern werden von QGIS bei der Ausführung entfernt. Wenn Sie möchten, dass um den Spaltennamen eine eckige Klammer steht, ergänzen Sie den Ausdruck durch zwei weitere eckige Klammern: `[[%Spalte10]]`.

Das Dialogfenster **Abfrageergebnisse** enthält auch eine (*abgeleitet*) Information in abhängigkeit vom Layertyp. Die hier angezeigten Werte können auf ähnliche Weise eingebunden werden, wie Spalten aus der Attributtabelle, indem vor den erfassten Wert ein (*abgeleitet*). gestellt wird. Zum Beispiel: Ein Punktlayer zeigt Felder mit der X- und Y-Koordinate. Diese können in der Aktion genutzt werden mit dem Eintrag `%(abgeleitet).X` and `%(abgeleitet).Y`. Diese abgeleiteten Aktionen können nur über den Dialog **Abfrageergebnisse** angesprochen werden, nicht über die **Attributtabelle**.

Zur besseren Erläuterung zwei Beispiele:

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

Im ersten Beispiel wird an den Webbrowser Konqueror eine Google URL übergeben mit dem Wert eines Feldes `nam` eines Vektorlayers. Beachten Sie, dass sich das bei einer Aktion aufgerufene Programm im Pfad befinden muss. Ansonsten müssen Sie den gesamten Pfad angeben:

```
/opt/kde3/bin/konqueror http://www.google.com/search?q=%nam
```

Das zweite Beispiel nutzt den Ausdruck `%%`, welcher unabhängig ist von einem speziellen Feld. Beim Ausführen des Befehls wird der Ausdruck `%%` durch den Wert des jeweils selektierten Feldes ersetzt.

Aktionen anwenden

Aktionen können entweder über den Dialog **Abfrageergebnisse** oder die geöffnete **Attributtabelle** gestartet werden. Beide Dialoge sind per Maus erreichbar über  **Abfrageergebnisse** oder  **Attributtabelle öffnen**.) Um eine Aktion aufzurufen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen Eintrag in der Attributtabelle und wählen die gewünschte Aktion aus der Liste aus.

Wenn eine Aktion mit dem Ausdruck `%%` gestartet werden soll, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen Eintrag in der **Attributtabelle** oder im Dialog **Abfrageergebnisse** und wählen die gewünschte Aktion aus der Liste aus.

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

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

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

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

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

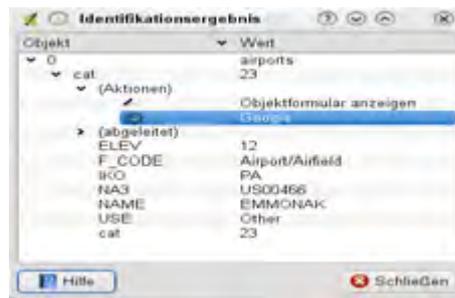
- Laden Sie den Layer `lakes.shp`
- Öffnen Sie die **Layerseigenschaften** Dialog, indem Sie doppelt auf den Layernamen `lakes` in der Legende klicken oder wählen Sie das Menü **Eigenschaften** mit der rechten Maustaste.
- Klicken Sie auf den Reiter **Aktionen**
- Geben Sie einen Namen für die Aktion ein, z.B: `Google Search`
- Für diese Aktion ist es notwendig, den Namen des externen Programms anzugeben, mit dem wir das Ergebnis anzeigen lassen wollen. In unserem Fall wählen wir Firefox als Webbrowser.
- 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=>
- Der Text im Feld Aktion sollte nun folgendermaßen aussehen:
`firefox http://google.com/search?q=`
- Klicken Sie nun auf die Drop-Down Box mit den Spaltennamen der Attributtabelle des Layers `lakes`. Der Knopf ist gleich links neben dem Knopf **Attribut einfügen**.
- Wählen Sie die Attributspalte **Spalte NAMES** und klicken auf **Attribut einfügen**.
- Die Aktion sieht nun so aus:
`firefox http://google.com/search?q=%NAMES`
- Abschließend drücken Sie auf **Aktion hinzufügen**.

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

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

Wir können die Aktion nun benutzen. Schließen Sie den **Eigenschaften** Dialog und zoomen Sie in eine Bereich ihrer Wahl mit ein paar Seen. Stellen Sie sicher, dass der Layer `lakes` in der Legende aktiviert ist. Nun identifizieren Sie einen See. In der Ergebnisanzeige sollte nun die Aktion sichtbar sein:

Abbildung 4.21.: Auswählen eines Objektes mit einer Aktion 🐧



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 Dialog **Abfrageergebnisse** angezeigt und können ausgewählt und benutzt werden.

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

4.6.7. Verknüpfungen

Der Reiter **Verknüpfungen** ermöglicht es, eine in QGIS geladene Attributtabelle mit einem Vektorlayer zu verknüpfen. Im Dialog **Verknüpfung hinzufügen** wählen Sie eine Attributtabelle als Layer aus, ein darin enthaltene Verknüpfungsfeld und das dazu passende Zielfeld im Vektorlayer. QGIS erlaubt die Verknüpfung mit Datenformaten, die von OGR und PostgreSQL unterstützt werden sowie ASCII Tabellen, die mit dem Plugin 'Textdatei als Layer importieren' gelesen wurden.

Zusätzlich stehen noch folgende Funktionen zur Auswahl:

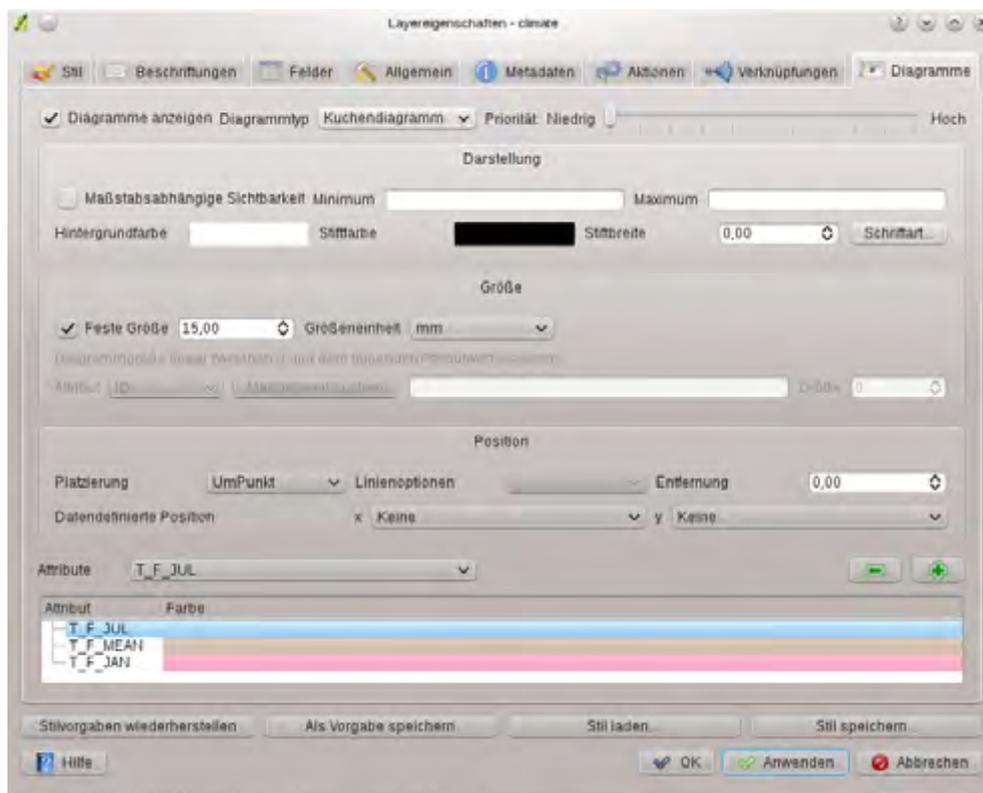
- Verknüpfung im Speicher cachen
- Index auf Feld erzeugen

4.6.8. Diagramme

Der Reiter **Diagramme** ermöglicht es, ein Diagramm als Grafik über einen Vektorlayer zu visualisieren (siehe Abbildung 4.22).

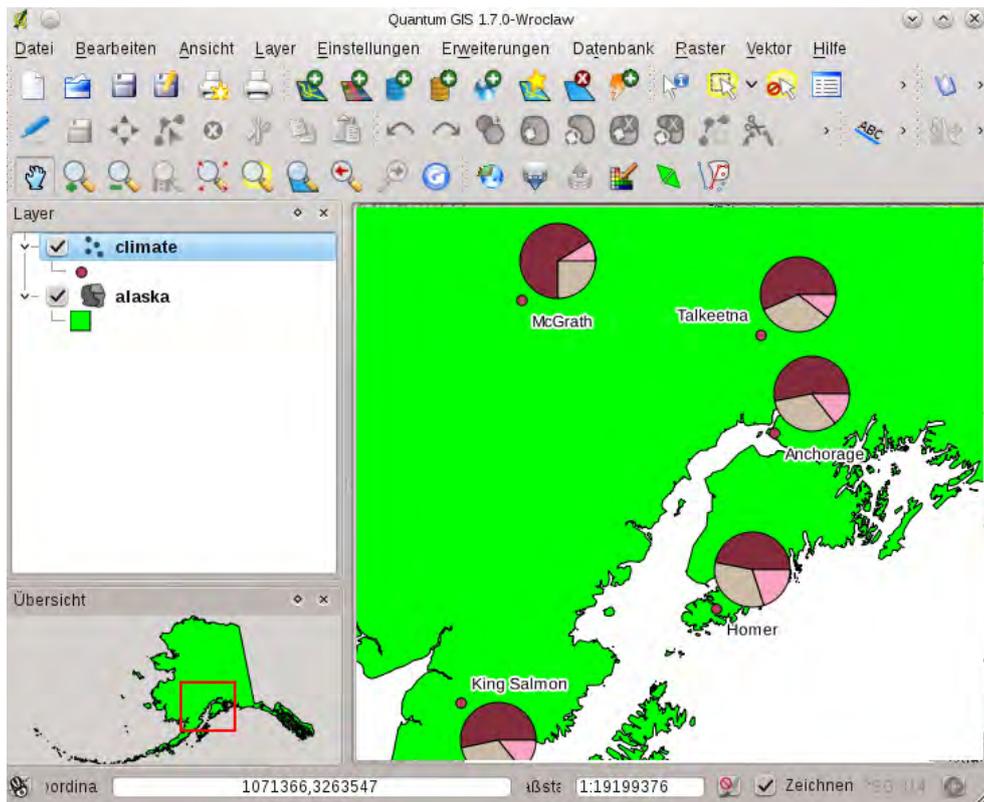
Die aktuelle Implementierung des Moduls ermöglicht es, Kuchen- und Textdiagramme auf Basis von Attributspalten zu erstellen, und die Größe der Diagramme entsprechend einer Klassifikation linear zu skalieren. Die Anordnung der Diagramme findet in Abstimmung mit der neuen Beschriftung statt. Als Beispiel

Abbildung 4.22.: Vektor Layereigenschaften mit Diagramm Überlagerung 🐼



sollen auf dem Hintergrund des Layers `alaska.shp` Kuchendiagramme mit Temperaturwerten gezeichnet werden. Die Werte dafür entnehmen wir der Attributtabelle des Vektorlayers `climate.shp`. Beide Layer sind Teil des QGIS Beispieldatensatzes (siehe Kapitel 2.2).

1. Als erstes klicken Sie auf das Icon  **Vektorlayer hinzufügen**, dann browsen Sie zum QGIS Beispieldatensatz und laden die beiden Vektorlayer `alaska.shp` und `climate.shp`.
2. Doppelklicken Sie auf den `climate` Layer in der Kartenlegende, um den Dialog **Layerereigenschaften** zu starten.
3. Klicken Sie auf den Reiter **Diagramme** und wählen Sie **Kuchendiagramm** als Diagrammtyp.
4. Im Diagramm wollen wir die Werte von drei Attributspalten `T_F_JAN`, `T_F_JUL` und `T_F_MEAN` anzeigen. Als erstes selektieren wir `T_F_JAN` als Attribute und klicken auf **Attribute hinzufügen**, dann `T_F_JUL` und schließlich `T_F_MEAN`.
5. Zum linearen Skalieren der Diagrammgröße definieren wir `T_F_JUL` als Klassifikationsattribut.
6. Nun klicken wir auf **Maximalwert suchen**, wählen den Wert 10 für die Größe und die Größeneinheit und klicken auf **Anwenden**, um die Diagramme in QGIS anzuzeigen.
7. Sie können nun die Größe weiter anpassen oder die Farben ändern, indem Sie auf die Farbe des Attributs doppelklicken und dann eine entsprechende Farbe auswählen. Abbildung 4.23 gibt einen ersten Eindruck.
8. Abschließend klicken Sie **Ok**.

Abbildung 4.23.: Kuchendiagramm mit Temperaturdaten vor dem Hintergrund des Alaska Layers 

4.7. Editierfunktionen

QGIS bietet einfache Editierfunktionen für Vektordaten. Bevor Sie weiterlesen sollten Sie sich bewusst sein, dass derzeit nicht alle Funktionen ausgereift sind. Bevor Sie also anfangen, Vektorlayer zu editieren, sollten Sie die Daten sichern.

Bemerkung: Die Vorgehensweise zum Editieren von GRASS Vektorlayern ist anders und wird in Kapitel 9.7 beschrieben.

QGIS Tipp 15 ZEITGLEICHES EDITIEREN

Diese QGIS Version kontrolliert nicht, ob zwei Personen gleichzeitig an einem Vektorlayer arbeiten. Die zuletzt schreibende Person gewinnt.

4.7.1. Einstellen der Fangtoleranz und des Suchradius

bevor wir damit beginnen können, Vektorgeometrien zu editieren, ist es sehr wichtig die Fangtoleranz und den Suchradius für Stützpunkte (Vertices) festzulegen, um optimale Ergebnisse zu erzielen.

Fangtoleranz

Die Fangtoleranz ist der Abstand, den QGIS verwendet, um beim digitalisieren den nächstgelegenen Stützpunkt bzw. das nächstgelegene Liniensegment zu suchen und sich damit zu verbinden. Die Fangtoleranz beeinflusst alle Werkzeuge, die mit einer Fangtoleranz arbeiten. Wenn Sie sich nicht innerhalb der definierten Fangtoleranz befinden, wird der Stützpunkt dort gesetzt, wo sich der Mauszeiger gerade befindet, wenn Sie

die Maustaste drücken, ohne darauf zu achten, dass Linienzüge und Flächen geschlossen sind. Es gibt zwei Möglichkeiten, die Fangtoleranz einzustellen:

1. Ein allgemeiner, projektweiter Fangmodus kann im Menü **Einstellungen** → **Optionen** eingestellt werden. (Unter Mac klicken Sie **QGIS** → **Optionen**). Im Reiter **Digitalisierung** können Sie auswählen, ob sich der Fangmodus auf Stützpunkte, Segmente oder auf Stützpunkte und Segmente beziehen soll. Sie können auch in Layereinheiten definieren, ob die Fangtoleranz oder der Suchradius in Karteneinheiten oder Pixeln berechnet werden soll. Die Einstellung Pixel hat dabei den Vorteil, dass die Fangtoleranz nicht verändert werden muss, wenn der Maßstab geändert wird, Sie also hinein- oder herauszoomen. Wenn Sie mit den Alaska-Daten arbeiten bezieht sich die Layereinheit auf feet und ein Wert von etwa 300ft bei einem Maßstab 1:10 000 sollte für die Übungen gut funktionieren.
2. Eine Layer-basierter Fangmodus kann festgelegt werden im Menü **Einstellungen** → **Fangoptionen**. Für jeden in QGIS geladenen Vektorlayer kann Fangmodus und Fangtoleranz eingestellt, aktiviert oder deaktiviert werden (vgl. Abbildung 4.24). Diese layerbasierte Einstellung überschreibt die globalen Einstellungen, die Sie im Reiter **Digitalisierung** unter **Einstellungen** → **Optionen** definiert haben. Wenn Sie also einen Layer editieren und auf die Geometrien eines anderen Layers snappen wollen, dann aktivieren Sie die Fangoptionen nur für diesen Layer und setzen Sie die globale Fangtoleranz auf einen kleineren Wert. Die Fangtoleranz wird nur auf ausgewählte Layer angewendet, unabhängig von der globalen Fangtoleranz. Vergewissern Sie sich daher, dass die Layer, auf die Sie snappen wollen, auch im Dialog Fangoptionen ausgewählt sind.

Abbildung 4.24.: Fangmodus und -toleranz der Vektorlayer einstellen 



Suchradius

Der Suchradius ist die Distanz, mit der QGIS die nächstgelegenen Stützpunkte zum Mauszeiger findet. Wenn der Mauszeiger sich nicht innerhalb des Suchradius befindet, wird kein Stützpunkt gefunden, solange Sie nicht wirklich direkt auf einen treffen, um diesen z.B. zu verschieben, zu löschen oder anderweitig zu editieren. Beide Parameter, Fangtoleranz und Suchradius sind in Layereinheiten zu definieren und es kann gut sein, dass Sie für ihre Ansprüche ein wenig mit den Werten experimentieren müssen. Dies gilt besonders, wenn es eine große Anzahl von Stützpunkten auf kleiner Fläche sind.

Der Suchradius zum Editieren von Stützpunkten kann eingestellt werden im Reiter **Digitalisierung** des Menüs **Einstellungen** → **Optionen**. Derselbe Ort, an dem auch die Fangtoleranz und der Fangmodus definiert werden.

4.7.2. Zoomen und Karte verschieben

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

Die Werkzeuge  **Karte verschieben** und  **Hineinzoomen** /  **Herauszoomen**, können nicht nur über diese Icons verwendet werden. Die Navigation innerhalb einer Karte kann auch mit dem Mausrad, den Bildtasten, der Leertaste und den Pfeiltasten durchgeführt werden.

Mit dem Mausrad im Kartenfenster zoomen und verschieben

Während des Digitalisierens können Sie auf das Mausrad drücken und dann gleichzeitig das Kartenfenster verschieben. Oder Sie können das Mausrad drehen, um im Kartenfenster hinein- und herauszuzoomen. Zum Zoomen platzieren Sie den Mauszeiger auf einen Kartenbereich und drehen dann das Mausrad nach vorne (weg von Ihnen) zum Hineinzoomen oder nach hinten (näher an Sie heran) zum Herauszoomen bewegen. Die Position des Mauszeigers ist dabei das Zentrum des Zoomvorgangs. Sie können das Zoomverhalten des Mausrades in dem Reiter **Kartenwerkzeuge** des Menüs **Einstellungen**  **Optionen**  verändern.

Den Layer mit den Pfeiltasten im Kartenfenster verschieben

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

Sie können auch die gedrückte Leer-Taste dazu verwenden, um den Layer im Kartenfenster zu verschieben, wenn Sie mit dem Mauszeiger darübergehen. Die Leer-Taste übernimmt dabei die Aufgabe der linken Maustaste. Zum Hinein- und Herauszoomen können Sie übrigens auch die **BildHoch** und **BildRunter** Tasten verwenden, so wie Sie es ansonsten mit dem Mausrad tun können.

All diese Funktionen ermöglichen es Ihnen, in einem Layer zu zoomen oder diesen zu verschieben, ohne das Sie das Digitalisieren unterbrechen müssen.

4.7.3. Topologisches Editieren

Abgesehen von der Einstellung des Layer-basierten Fangmodus können im Menü **Einstellungen**  **Fangoptionen** auch topologische Funktionen aktiviert werden. Hier können Sie allgemein **Topologisches Editieren an** auswählen und/oder für jeden Layer einzeln ein Kontrollkästchen in der Spalte **Überschneidung vermeiden** aktivieren.

Ermögliche topologisches Editieren

Das Kontrollkästchen **Topologisches Editieren an** unterstützt das Editieren und Kontrollieren gemeinsamer Grenzlinien in Polygon-Layern. QGIS 'erkennt' gemeinsame Flächengrenzen und beim Verschieben des Stützpunktes einer Fläche werden dann automatisch die anderen Flächengrenzen angepasst und mit verschoben.

Überschneidung vermeiden

Als zweite topologische Funktion gibt es ein Kontrollkästchen in der Spalte **Überschneidung verm.**. Damit wird es vereinfacht, angrenzende Polygone zu digitalisieren. Wenn bereits ein Polygon digitalisiert wurde, kann

das zweite auch mit einer Überlagerung des ersten Polygons erstellt werden und QGIS schneidet dann die Überlagerungen weg, so dass die Flächen exakt aneinander liegen. Der Vorteil ist, dass nicht alle Stützpunkte einer gemeinsamen Grenzlinie digitalisiert werden müssen.

4.7.4. Einen vorhandenen Layer editieren

Standardmäßig lädt QGIS Vektorlayer im 'read-only' Modus, um ungewolltes Editieren zu verhindern. Ansonsten können aber alle Ebenen editiert werden, wenn es der Datenanbieter erlaubt bzw. die Rechte entsprechend gesetzt sind. Das Editieren von Vektorlayern ist am vielseitigsten bei PostgreSQL/PostGIS Daten.

Das Editieren von Vektorlayern in QGIS ist unterteilt in Digitalisierung und erweiterte Digitalisierung, siehe Kapitel 4.7.5. Beide Werkzeugleisten können über das Menü **Einstellungen**  **Werkzeugkästen**  aktiviert und deaktiviert werden. Mit der Werkzeugleiste Digitalisierung können folgende Funktionen ausgeführt werden:

Tabelle 4.2.: Funktionen der Werkzeugleiste Digitalisierung

Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Bearbeitungsstatus umschalten		Objekte Digitalisieren: Punkt hinzufügen
	Objekte Digitalisieren: Linie hinzufügen		Objekte Digitalisieren: Polygon hinzufügen
	Objekt verschieben		Knotenwerkzeug
	Ausgewähltes löschen		Ausgewählte Objekte ausschneiden
	Objekte kopieren		Objekte einfügen
	Änderungen speichern		

QGIS Tipp 16 DATEN-INTEGRITÄT

Bitte beachten Sie, Daten vor und während des Editierens regelmäßig zu sichern, um bei Fehlern keine unnötigen Verluste zu erleiden. Auch wenn QGIS mittlerweile sehr stabil ist, was die Daten-Integrität betrifft, sollten Sie sich nicht darauf verlassen

QGIS Tipp 17 REGELMÄSSIGES SICHERN DER DATEN

Bitte speichern Sie ihre Arbeit regelmäßig mit dem Knopf  **Änderungen Speichern**. Dadurch wird sichergestellt, dass die aktuellen Änderungen auch akzeptiert werden.

Vor jedem Editieren eines Vektorlayers muss dieser in der Legende ausgewählt werden und die Option  **Bearbeitungsstatus umschalten** in der Werkzeugleiste aktiviert sein. Alternativ können Sie dazu auch mit der rechten Maustaste auf den Namen des Layers in der Legende klicken und die Option im Kontextmenü auswählen. Sobald der Layer im Bearbeitungsstatus ist, erscheinen die Stützpunkte als das von Ihnen gewählte Stützpunktsymbol und zusätzlich werden die Digitalisier-Tools in der Werkzeugleiste aktiv.

Objekte digitalisieren

Bevor Sie mit dem Digitalisieren von Objekten beginnen, benutzen Sie die Tools  **Karte verschieben** und  **Hineinzoomen** /  **Hinauszoomen**, um sich dem Bereich zu nähern, den Sie verändern möchten.

QGIS Tipp 18 ZOOMEN ZUM LETZTEN EDITIERSTAND

Vor dem Editieren eines Vektorlayers sollten Sie in den Bereich zoomen, den Sie verändern möchten. Dadurch wird die zeitaufwendige Darstellung sämtlicher Knotenpunkte des Vektorlayers im Kartenfenster verhindert.

QGIS Tipp 19 STÜTZPUNKTSYMBOL ÄNDERN

QGIS ermöglicht es, das Symbol für die Stützpunkte zu verändern. Sie können wählen zwischen einem Kreuz und einem halbtransparenten Kreis. Zum Ändern gehen Sie in das Menü **Einstellungen** → **Optionen** und wählen im Reiter **Digitalisierung** das entsprechende Symbol.

Danach können Sie mit den Icons  **Punkt digitalisieren**,  **Linie digitalisieren** oder  **Polygon digitalisieren** in der Werkzeugleiste den Mauszeiger in den Digitalisiermodus bringen.

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

Für Linien und Polygone klicken Sie für jeden weiteren Knotenpunkt wieder die linke Maustaste. Zum Beenden klicken Sie irgendwo im Kartenfenster auf die rechte Maustaste, um anzuzeigen, dass die Geometrie ihres Objektes fertig gestellt ist. Dadurch wird das Attributfenster geöffnet und ermöglicht die Attribute für das neue Objekt einzutragen. In Abbildung 4.25 ist ein Beispiel für einen fiktiven Fluss in Alaska gezeigt. Im Reiter **Digitalisierung** des Menüs **Einstellungen** → **Optionen** können auch die Kontrollkästchen **Eingabe der Attributwerte bei der Erstellung neuer Objekte unterdrücken** und **Letzte Attributwerteingaben wiederverwenden** aktiviert werden.

Abbildung 4.25.: Eingabe von Attributen nach dem Digitalisieren eines neuen Objektes 



Attribut	Wert
cat (Ganzzahl)	12
NA3 (Text)	Neu
ELEV (Fließkommazahl)	234
F_CODE (Text)	HG
IKO (Text)	HAM
NAME (Text)	Flugplatz
USE (Text)	Privat

Objekte verschieben

Mit dem Werkzeug  **Objekte verschieben** können Sie komplette Objekte verschieben.

Knotenwerkzeug

Für PostGIS und Shapedaten ermöglicht das  **Knotenwerkzeug**, die Stützpunkte von Objekten zu manipulieren, ähnlich wie ein CAD-Programm. Dazu kann man mehrere Stützpunkte gemeinsam selektieren, um sie dann zusammen zu verschieben, zu löschen oder hinzuzufügen. Das Knotenwerkzeug funktioniert

QGIS Tipp 20 DATENTYP DER ATTRIBUTE

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

auch mit angeschalteter OTF-Projektion und unterstützt die Funktionen für topologisches Editieren. Anders als die anderen Editierfunktionen, bleibt die Auswahl für die Veränderungen des Objektes bestehen. Wenn das Knotenwerkzeug kein Objekt findet, wird eine Warnung angezeigt.

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

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:** Das Auswählen ist einfach. Klicken Sie auf einen Stützpunkt und die Farbe der Box wechselt nach Blau. Sie können mehrere Stützpunkte auswählen, indem Sie die Tasten **Umschalt** gedrückt halten. Mit der Taste **Strg** kann die Auswahl umgekehrt werden (selektierte Stützpunkte werden deselektiert, nicht ausgewählte Stützpunkte werden ausgewählt). Es ist auch möglich, mehrere Stützpunkte auszuwählen, indem Sie ein Rechteck mit der Maus aufziehen. Alle Stützpunkte innerhalb des Rechtecks werden dann selektiert. Oder Sie klicken auf eine Grenzlinie und beide angrenzenden Stützpunkte werden selektiert.
- **Stützpunkte hinzufügen:** Dazu klicken Sie doppelt in die Nähe einer Grenzlinie und ein neuer Stützpunkt erscheint. Beachten Sie, dass der Stützpunkt auf der Grenzlinie erscheint, und nicht an der Stelle, wo der Mauszeiger ist.
- **Stützpunkte löschen:** Wählen Sie dazu Stützpunkte aus, die gelöscht werden sollen und klicken Sie dann auf die Taste **Entfernen**. Beachten Sie, dass eine Mindestanzahl Stützpunkte für den jeweiligen Objekttyp nicht gelöscht wird. Wenn Sie ein komplettes Objekt löschen wollen, nutzen Sie das entsprechende Werkzeug.
- **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 mit dem Knotenwerkzeug wird als einzelner Eintrag im Dialog **Rücknahme/Wiederholung** abgelegt und unterstützt die topologischen Funktionen. Ausserdem wird On-The-Fly Reprojektion unterstützt und Sie können Stützpunkte identifizieren, wenn Sie mit der Maus drüberfahren.

Objekte ausschneiden, kopieren und einfügen

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

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

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

Wir nutzen diese Idee und machen daraus ein kleines Anwendungsbeispiel:

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

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

Ausgewählte Objekte löschen

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

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

QGIS Tipp 21 DECKUNGSGLEICHHEIT EINGEFÜGTER OBJEKTE

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

Änderungen speichern

Solange sich ein Vektorlayer im Editiermodus befindet, werden alle Änderungen erstmal im Arbeitsspeicher des Rechners abgelegt. Dadurch werden sie nicht direkt auf den Datenträger bzw. in dem Layer gespeichert. Wenn Sie Änderungen an einem Layer speichern wollen, ohne den Editiermodus zu verlassen, klicken Sie auf den Knopf  **Änderungen speichern**. Ansonsten werden Sie auch gefragt, ob Sie Veränderungen speichern wollen, wenn Sie das Digitalisieren mit dem Knopf  **Bearbeitungsstatus ändern** beenden.

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

4.7.5. Erweiterte Digitalisierung

Tabelle 4.3.: Funktionen der Werkzeugleiste erweiterte Digitalisierung

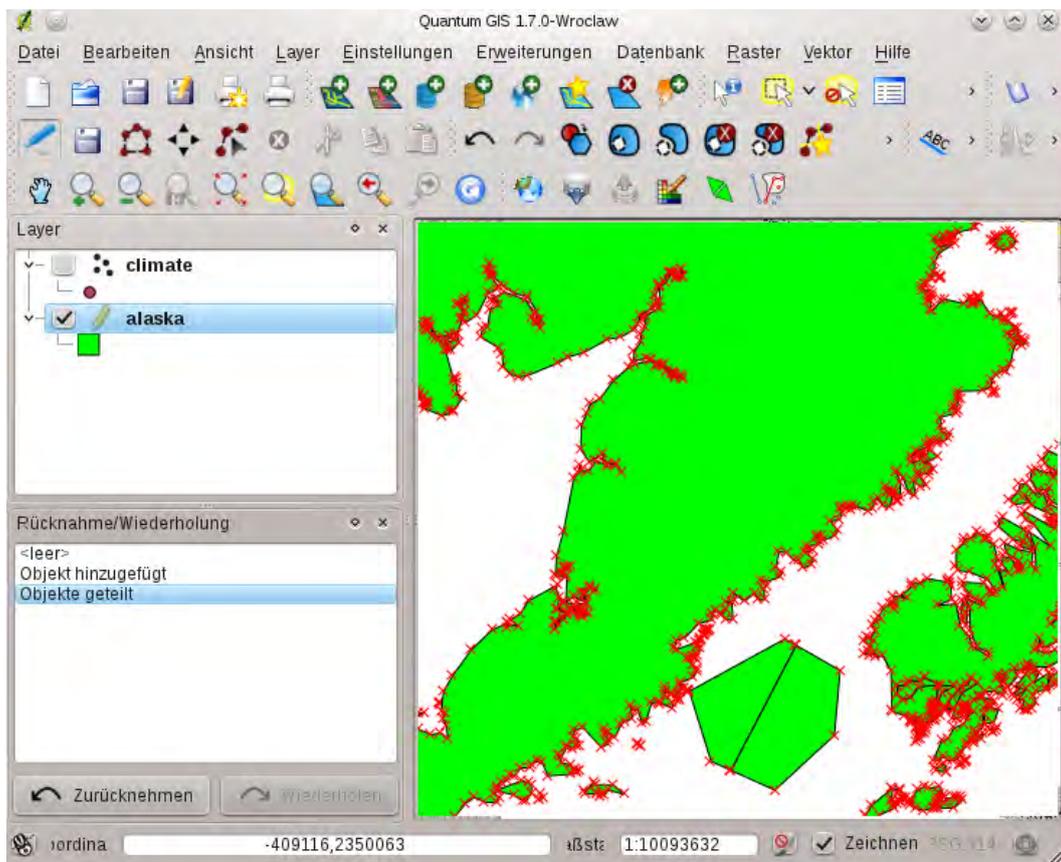
Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Rückgängig		Wiederholen
	Objekt vereinfachen		Ring hinzufügen
	Teil hinzufügen		Ring löschen
	Teil löschen		Objekte überarbeiten
	Objekte trennen		Gewählte Objekte verschmelzen
	Attribute gewählter Objekte vereinen		Punktsymbole drehen

Rückgängig und Wiederholen

Die Werkzeuge  **Rückgängig** und  **Wiederholen** ermöglichen es, Arbeitsschritte der Vektoreditierung rückgängig zu machen oder zu wiederholen. Im Dialog **Rücknahme/Wiederholung** werden alle durchgeführten Operationen angezeigt (siehe Abbildung 4.26). Dieser Dialog wird nicht standardmäßig angezeigt. Klicken Sie dazu in einem freien Bereich der Werkzeugleiste auf die rechte Maustaste und aktivieren dann das Kontrollkästchen **Rücknahme/Wiederholung**. Die Funktion ist übrigens immer aktiv, auch wenn der Dialog nicht angezeigt wird.

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

Eine Änderung kann initialisiert werden, indem Sie auf die Rückgängig oder Wiederholen Knöpfe oder direkt auf die Aktion klicken, die verändert werden soll. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass Sie auf die Icons  **Rückgängig** und  **Wiederholen** in der Werkzeugleiste erweiterte Digitalisierung klicken.

Abbildung 4.26.: Dialog, um Editierfunktionen zu wiederholen und rückgängig zu machen 

Objekte vereinfachen

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

Ring hinzufügen

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

Teil hinzufügen

Mit dem Tool  **Teil hinzufügen** können Sie ein neues Polygons digitalisieren und einem zuvor selektierten Multipolygon zuweisen. Das neue Teilpolygon muss ausserhalb des selektierten Multipolygons digitalisiert werden.

Ring löschen

Das Werkzeug  **Ring löschen** ermöglicht es, Ringpolygone innerhalb einer existierenden Fläche zu löschen. Das Werkzeug funktioniert nur mit Polygonlayern und kann für Polygon- und Multipolygon-Objekte benutzt werden. Es findet keine Veränderung statt, wenn es auf den äußeren Ring eines Polygons angewendet wird. Bevor Sie die Vertices des Ringes selektieren, stellen Sie bitte die Fangtoleranz entsprechend ein.

Teil löschen

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

Objekte überarbeiten

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

Note: Das Werkzeug 'Objekte überarbeiten' kann den Startpunkt eines Polygons oder einer geschlossenen Linie verändern. Der Punkt, der doppelt abgelegt ist, ist dadurch verändert. Dies ist wahrscheinlich kein Problem für die meisten GIS Applikationen, sollte aber beachtet werden.

Objekte teilen

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

Gewählte Objekte verschmelzen

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

Attribute gewählter Objekte vereinen

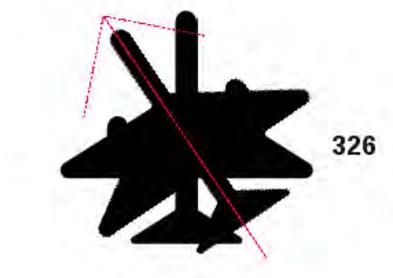
Das Werkzeug  **Attribute gewählter Objekte vereinen** erlaubt es, Attribute von Objekten, die eine gemeinsame Grenzlinie haben, zu vereinen ohne die Grenzlinie zu verschmelzen.

Punktsymbole drehen

Das  **Punktsymbole drehen** Werkzeug funktioniert in QGIS 1.7 nur mit der alten Darstellung. Es ermöglicht, die gedrehte Darstellung von Punktsymbolen. Das Werkzeug ist aber nur aktiv, wenn Sie eine Attributspalte mit Drehwinkeln angelegt haben und diese im Reiter **Stil** des Dialogs **Layereigenschaften** angegeben haben.

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 Abbildung 4.27). Wenn Sie die linke Maustaste wieder loslassen, wird der neue Wert in der Attributtabelle

Abbildung 4.27.: Punktsymbole drehen 🗺️



aktualisiert.

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

Fangtoleranz einstellen

QGIS ermöglicht es, digitalisierte Stützpunkte an andere Stützpunkte desselben Layers anzubinden. Dazu müssen Sie die Fangtoleranz im Menü **Einstellungen** → **Optionen** → **Digitalisierung** entsprechend einstellen. (Unter Mac ist es **QGIS** → **Optionen**). Beachten Sie, dass der Wert als Layereinheit oder Pixelwert interpretiert wird.

Editierter Layer speichern

Wenn sich ein Vektorlayer im Editiermodus befindet, werden alle Änderungen im Speicher von QGIS abgelegt. Sie werden also nicht direkt auf den Datenträger oder die Festplatte geschrieben. Wenn Sie den Editierstatus oder QGIS selbst beenden, werden Sie gefragt, ob Sie die aktuellen Änderungen speichern möchten.

Wenn die Änderungen nicht gespeichert werden können (z.B.: weil die Festplatte voll ist) bleiben diese 'im-memory' Status erhalten. Sie können somit Veränderungen vornehmen und das Speichern erneut versuchen.

4.7.6. Neuen Shape- oder SpatiaLite-Layer erstellen

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

QGIS kann derzeit neue Shape- und SpatiaLite-Layer erstellen. Das Erstellen von 2,5D Objekten (z.B. Objekte mit X,Y,Z Koordinaten) ist im Moment noch nicht möglich. In zukünftigen Versionen werden auch andere durch OGR oder PostgreSQL unterstützte Datenformate erstellt werden können.

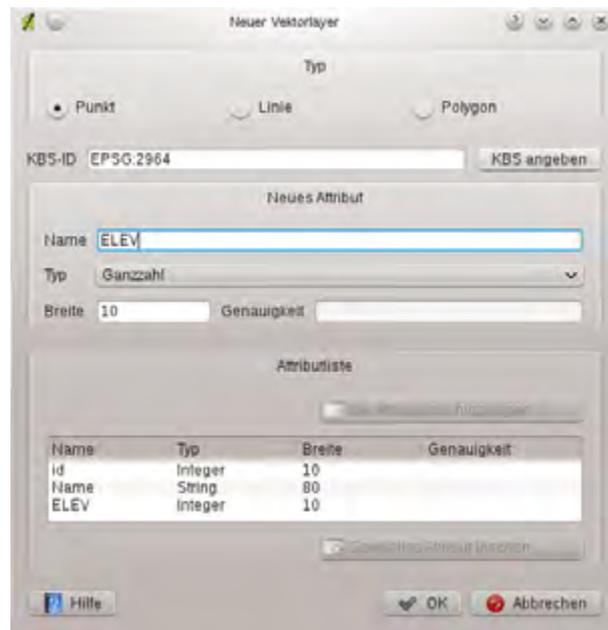
Das Erstellen eines GRASS Vektorlayers ist mit dem GRASS-Plugin möglich. Weitere Information dazu finden Sie im Abschnitt [9.6](#).

Eine neue Shapedatei erstellen

Um einen neuen Shapelayer zu erstellen, wählen Sie **Neu** → **Neuer Shapedatei Layer** aus dem Menü **Layer**. Dadurch startet der Dialog **Neuer Vektorlayer** (vgl. Abb. [4.28](#)). Wählen Sie hier den Typ des neuen Layers (Punkt, Linie oder Polygon) und das KBS (Koordinatenbezugsystem).

Um die Erstellung eines neuen Vektorlayers abzuschließen, ergänzen Sie die gewünschten Attributfelder,

Abbildung 4.28.: Eine neue Shapedatei erstellen 🐼



indem Sie auf den Knopf **Hinzufügen** klicken und den Namen und Datentyp angeben. Eine Defaultspalte 'ID' wird immer automatisch vorgegeben, kann aber bei Bedarf gelöscht werden.

Es werden die Datentypen **Type real ▼**, **Type integer ▼** und **Type string ▼** unterstützt. Zusätzlich kann entsprechend des gewählten Datentyps auch die Breite und Genauigkeit der Spalteneinträge festgelegt werden. Wenn dies getan ist, bestätigen Sie mit **OK** und geben einen Namen für den Vektorlayer ein. Die Endung `.shp` wird automatisch ergänzt, der neue Layer wird automatisch in die Kartenlegende eingefügt und Sie können den Layer entsprechend dem Kapitel 4.7.4 editieren.

Einen neuen SpatiaLite Layer erstellen

Um einen neuen SpatiaLite Layer zu erstellen, wählen Sie **Neu** → **Neuer SpatiaLite Layer** aus dem Menü **Layer**. Dadurch startet der Dialog **Neuer SpatiaLite Layer** (vgl. Abb. 4.29).

Der erste Schritt besteht darin, eine bereits bestehende SpatiaLite Datenbank auszuwählen oder eine neue SpatiaLite Datenbank zu erstellen. Dies können Sie mit dem **...** Knopf rechts vom Feld 'Datenbank' machen. Danach tragen Sie den Namen für den zu erstellenden SpatiaLite Layer, den Layertyp und die EPSG-SRID Nummer (für die Projektion) ein. Wenn erwünscht, können Sie noch das Kontrollkästchen **automatisch inkrementierenden Primärschlüssel erzeugen** auswählen.

Um die Attributtabelle des neuen SpatiaLite Layers festzulegen, geben Sie für die gewünschten Spalten die Namen und den Datentyp an und klicken dann jeweils auf den Knopf **Der Attributliste hinzufügen**. Wenn alles korrekt eingegeben ist, drücken Sie auf **OK**. QGIS zeigt den neuen Layer dann automatisch in der Legende an und Sie können mit dem Editieren beginnen, wie in Kapitel 4.7.4 beschrieben.

Wenn Sie mehr als einen neuen SpatiaLite Layers erstellen wollen, können Sie auch auf den Knopf **Anwenden** statt auf **OK** drücken. Dadurch bleibt der Dialog geöffnet.

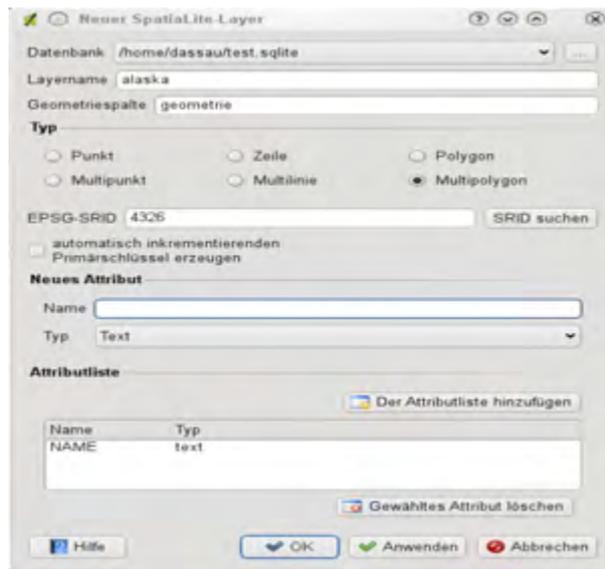


Abbildung 4.29.: Dialog zum Erstellen eines neuen SpatialLite Layers 🐧

4.7.7. Die Attributtabelle

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

Um die Attributtabelle eines Vektorlayers zu öffnen, machen Sie diesen in der Kartenlegende aktiv. Danach wählen Sie **Attributtabelle öffnen** im Menü **Layer**. Es ist auch möglich, die Attributtabelle zu öffnen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf den Namen des Layers in der Kartenlegende klicken und dann 'Attributtabelle öffnen' aus dem Menü auswählen. Die dritte und einfachste Variante besteht darin, direkt auf das Icon **Attributtabelle öffnen** in der Werkzeugleiste zu klicken. Die Anzahl der Objekte wird im Kopf der Attributtabelle angezeigt, siehe Abbildung 4.30.

Objekte einer Attributtabelle abfragen

Eine 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. Die Auswahl einer Zeile ändert nicht die aktuelle Position des Mauszeigers. **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 Mauszeigerposition werden dadurch selektiert.

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.

Um eine einfache Abfrage nach Attributen einer Spalte durchzuführen, kann das **Suche nach** Feld verwendet werden. Wählen Sie zusätzlich zu dem Attributwert noch eine Spalte aus, in welche die Suche

Abbildung 4.30.: Attributtabelle des Vektorlayers alaska.shp 🐧

cat	NAME	AREA_Mi
14	Alaska	5.126354
15	Alaska	1.18393
16	Alaska	0.194467
17	Alaska	0.173643
18	Alaska	0.369449
19	Alaska	0.867942
20	Alaska	0.482383
21	Alaska	4.191047
22	Alaska	1.523054
23	Alaska	0.720368
24	Alaska	8.980309
25	Alaska	0.153897
26	Alaska	4.019835
27	Alaska	0.080504
28	Alaska	1.628226
29	Alaska	0.180897
30	Alaska	0.305119
31	Alaska	1.279212
32	Alaska	0.408841
33	Alaska	4.794893

erfolgen soll. Danach klicken Sie auf **Suchen**. Die Anzahl der gefundenen Attribute wird in der Statusleiste angezeigt. Für komplexere Abfragen gibt es den **Erweiterte Suche** Knopf. Damit wird der Abfrageeditor gestartet, der in Kapitel 4.8 genauer beschrieben wird.

Um nur ausgewählte Einträge anzuzeigen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nur gewählte Datensätze zeigen**. Damit nur ausgewählte Einträge durchsucht werden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nur ausgewählte Datensätze durchsuchen**. Die anderen Knöpfe im unteren linken Bereich der Attributtabelle bieten folgende Funktionen:

- **Auswahl löschen** auch mit **Strg-U**.
- **Ausgewählte Objekte nach oben** auch mit **Strg-T**.
- **Auswahl umkehren** auch mit **Strg-S**.
- **Ausgewählte Zeilen in die Zwischenablage kopieren** auch mit **Strg-C**.
- **Zu den selektierten Zeilen zoomen** auch mit **Strg-J**.
- **Bearbeitungsmodus umschalten**, um einen einzelnen Wert zu editieren und weitere Funktionen zu aktivieren auch mit **Strg-E**.
- **Gewählte Objekte löschen** auch mit **Strg-D**.
- **Neue Spalte** für PostGIS und OGR Layers ab GDAL Version >= 1.6. auch mit **Strg-W**.
- **Spalte löschen** derzeit nur für PostGIS Layers auch mit **Strg-L**.

–  **Feldrechner öffnen** auch mit **Strg-I** .

Ausgewählte Objekte als neuer Layer speichern

Ausgewählte Objekte können in jedem von OGR unterstützten Vektor-Format gespeichert werden und auch in ein anderes Koordinatensystem Bezugssystem (KBS) transformiert werden. Öffnen Sie einfach das rechte Maustaste-Menü des Layers und klicken Sie auf **Auswahl speichern als**  . Dann definieren Sie den Namen der Ausgabedatei, das Format und KBS (siehe Abschnitt 3.2.3). Sie können zusätzlich auch OGR-Erzeugungsoptionen angeben.

QGIS Tipp 22 ATTRIBUTDATEN MANIPULIEREN

Momentan wird nur für PostGIS-Layer das Hinzufügen und Löschen von Attributspalten unterstützt. In zukünftigen Version wird diese Funktion auch für andere Daten unterstützt, da diese erst kürzlich in GDAL/OGR > 1.6.0 implementiert wurde. Ohne jegliche Garantie kann als Notlösung solange das externe Python Plugin 'Table Manager' verwendet werden.

Arbeiten mit nicht räumlichen Attributtabelle

QGIS ermöglicht es auch, 'nicht-räumliche' Tabellen zu laden. Dies umfasst derzeit von OGR unterstützte Tabellenformate, Textdateien und PostgreSQL. Die Tabellen können zur Spaltenabfrage eingesetzt werden oder einfach zum allgemeinen Durchsuchen und bearbeitet mit Hilfe des Attributwerkzeuge. Beim Laden der Tabelle wird diese mit einem entsprechenden Icon im Legendenbereich angezeigt und kann dann z.B. mit dem  **Attributtabelle öffnen** Werkzeug wie jede Attributtabelle eines Layer editiert werden.

Als Beispiel können Sie Spalten einer 'nicht-räumlichen' Tabelle verwenden, um Werte festzulegen, die während des Digitalisierens angegeben werden können. Schauen Sie dazu auch in den Abschnitt 4.6.3.

4.8. Abfrageeditor

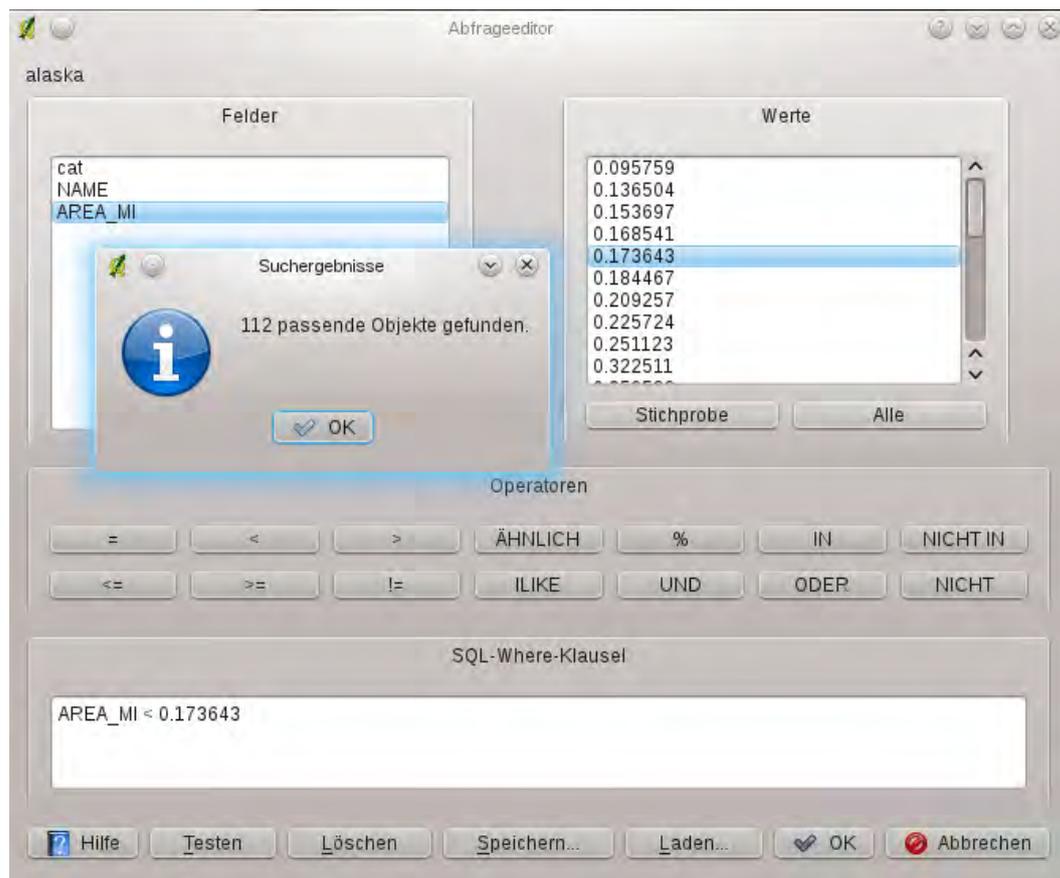
Über den **Erweiterte Suche ...** Knopf wird der Abfrageeditor gestartet. Er ermöglicht es, mit Hilfe von SQL-ähnlichen WHERE Abfragen eine Auswahl einer Attributtabelle zu erstellen und die dazu gehörigen Geometrien im Kartenfenster anzuzeigen. Er kann für alle OGR-unterstützten Formate, GRASS- und PostGIS-Ebenen verwendet werden. Wenn Sie beispielsweise einen Layer **städte** haben, können Sie alle Städte mit einer **Einwohnerzahl > 100000** auswählen und anzeigen lassen. Abbildung 4.31 zeigt eine Beispielanwendung des Abfrageeditors mit einem PostGIS-Layer, dessen Attribute in einer Postgres Datenbank abgelegt sind. Die Bereiche Felder, Werte und Operatoren im Abfrageeditor helfen, die WHERE Abfrage in dem Feld 'SQL where clause' zu definieren.

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

Das **Wertefenster** enthält eine Liste aller Werte der im Feldfenster ausgewählten Attributspalte. Um alle möglichen Werte anzuzeigen, klicken Sie auf den Knopf **Alle** . Um eine Stichprobe aller Werte anzuzeigen, klicken Sie auf **Stichprobe** . Um einen Wert in das 'SQL where clause' Fenster zu schreiben, doppelklicken Sie auf den Namen im Wertefenster.

Das **Operatorenfenster** enthält alle Operatoren, die bei der Erstellungen des 'SQL where clause' genutzt werden können. Um einen Operator hinzuzufügen, klicken Sie auf das entsprechende Icon. Relationale Operatoren (= , > , ...), Text vergleichende Operatoren (LIKE) und logische Operatoren (AND , OR , ...) stehen zur Verfügung.

Abbildung 4.31.: Abfrageeditor 



Der Knopf **Löschen** löscht den Eintrag im 'SQL where clause' Fenster. Der Knopf **Testen** zeigt eine Nachricht, mit der Anzahl von Objekten, die durch die aktuelle Abfrage gefunden werden. Der Knopf **OK** schließt den Abfrageeditor und führt die Abfrage durch. Mit dem Knopf **Abbrechen** wird der Abfrageeditor geschlossen, ohne die aktuelle Auswahl zu verändern.

QGIS Tipp 23 ÄNDERN DER LAYER-DEFINITION

Sie können die Definition der Ebene ändern nachdem sie geladen ist, indem sie die SQL-Abfrage anders starten. Dazu öffnen Sie den Dialog **Layerereigenschaften** durch Doppelklicken auf den Layernamen in der Legende. Im Reiter **Allgemein** befindet sich der Knopf **Erweiterte Suche**. Weitere Informationen können Sie im Kapitel 4.6 finden.

Aufruf des Abfrageeditors für PostGIS-Layer

Der Abfrageeditor funktioniert grundsätzlich mit allen von QGIS unterstützten Vektorformaten. Im oberen Beispiel haben Sie den Abfrageeditor dazu verwendet, um eine Abfrage eines PostGIS-Layers durchzuführen. Dazu haben Sie den **Layerereigenschaften** Dialog des geladenen PostGIS-Layers geöffnet und im Reiter **Allgemein** auf den Knopf **Erweiterte Suche** geklickt.

Aufruf des Abfrageeditors für OGR- und GRASS-Layer

Dieses Vorgehen funktioniert momentan aber nur für PostGIS-Layer. Um den Abfrageeditor zu öffnen, und einen geladene OGR- oder GRASS-Layer abzufragen, öffnen müssen Sie auf das Icon

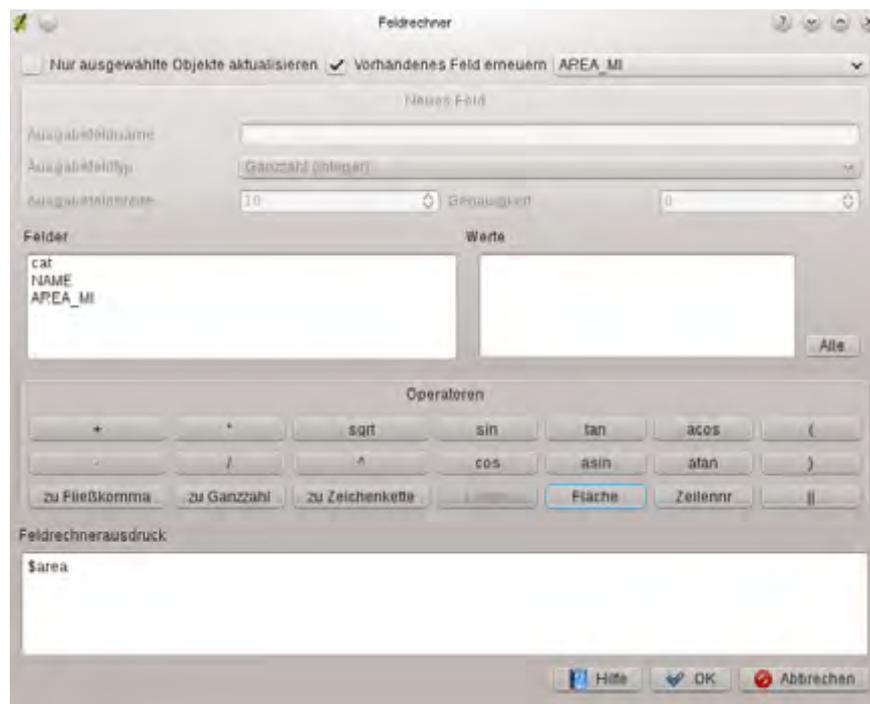
Der  **Attributtabelle öffnen** in der Werkzeugleiste klicken und dann im Dialogfenster auf den Knopf **Erweiterte Suche** drücken. Dadurch wird ebenfalls der Abfrageeditor gestartet und ermöglicht Abfragen wie im obigen Abschnitt 4.8 für PostGIS beschrieben.

4.9. Feldrechner

Der  **Feldrechner** Knopf in der Attributtabelle ermöglicht es, auf Basis von Attributwerten oder definierten Funktionen, z.B. Längen- oder Flächenberechnung neue Werte zu berechnen. Die Ergebnisse können in eine neue Attributspalte geschrieben werden oder bereits vorhandene Werte einer bestehenden Attributspalte zu überschreiben. Das Erstellen neuer Attributspalten ist derzeit nur in PostGIS möglich, oder wenn Sie eine GDAL Version $\geq 1.6.0$ installiert haben.

Erst müssen Sie den Vektorlayer in den Bearbeitungsmodus bringen. Dann können Sie auf das Feldrechner Icon klicken, um den Dialog zu öffnen (siehe Abbildung 4.32). Im Dialog müssen Sie zu Beginn auswählen, ob Sie Werte in einer existierenden Spalte überschreiben wollen, oder ob eine neue Attributspalte für die Ergebnisse erzeugt werden soll.

Abbildung 4.32.: Feldrechner 



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

Die **Felder Liste** zeigt alle Attributspalten aus der Attributetabelle, die durchsucht werden können. Um eine Attributspalte in den Feldrechnerausdruck zu kopieren, klicken Sie einfach doppelt auf den Namen. Allgemein können Sie die verschiedenen Felder, Werte und Operatoren verwenden, um einen Feldrechnerausdruck zu erstellen, oder Sie tippen den Ausdruck direkt in das Fenster.

Die **Werte Liste** zeigt die Werte einer Attributspalte. Um alle Werte anzuzeigen, wählen Sie zuerst eine Attributspalte aus und klicken Sie dann auf den Knopf **Alle**. Um die Wertausschnitt aus der Attributtabelle anzuzeigen, klicken Sie auf den Knopf **Beispiel**. Das Vorgehen entspricht dem des Abfrageeditors. Um einen Wert in den Feldrechnerausdruck zu kopieren, klicken Sie einfach doppelt auf den Namen.

Der **Operatoren Bereich** zeigt alle Operatoren, die derzeit zur Verfügung stehen. Um einen Operator in den Feldrechnerausdruck zu kopieren, klicken Sie einfach auf den entsprechenden Knopf. Als Operatoren stehen mathematische Berechnungen (+ , - , * ...), trigonometrische Funktionen (sin, cos, tan, ...) und das Extrahieren geometrischer Informationen (Länge und Fläche) bereit. In Zukunft wird die Anzahl der Funktionen sicher noch erweitert werden.

Ein kurzes Beispiel soll zeigen, wie man mit dem Feldrechner arbeitet. Dabei soll die Länge der Zugstrecken in dem Vektorlayer 'railroads' aus dem QGIS-Beispieldatensatz berechnet werden:

1. Laden Sie das Shape `railroads.shp` in QGIS und öffnen Sie die den Dialog für die **Attributtabelle**.
2. Klicken Sie auf den Knopf  **Bearbeitungsmodus umschalten** und öffnen Sie dann den Dialog des  **Feldrechners**.
3. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Vorhandenes Feld erneuern**, um den Bereich 'Neues Feld' zu aktivieren.
4. Setzen Sie 'laenge' als **Ausgabefeldname**, 'real' als **Ausgabefeldtyp** und definieren Sie die **Ausgabefeldbreite** mit 10 und die **Ausgabefeldgenauigkeit** mit 3.
5. Nun klicken Sie auf den Operator 'Länge', um es als `$length` in den Feldrechnerausdruck zu kopieren und drücken dann auf **Ok**.

Um den Dialog des Feldrechners nicht zu überladen, sind nicht alle Operatoren grafisch integriert. Sie finden alle in der folgenden Tabelle.

Operatoren, die vom Feldrechner unterstützt werden	
String	Literal string value
NULL	null Wert
$\text{sqrt}(a)$	Quadratwurzel
$\text{sin}(a)$	Sinus von a
$\text{cos}(a)$	Cosinus von b
$\text{tan}(a)$	Tangens von a
$\text{asin}(a)$	Arcussinus von a
$\text{acos}(a)$	Arcuscosinus von a
$\text{atan}(a)$	Arcustangens von a
$\text{to int}(a)$	Konvertiere String a nach Integer
$\text{to real}(a)$	Konvertiere String a nach Real
Siehe nächste Seite	

String	Bezeichnung
to string(<i>a</i>)	Konvertiere Zahl <i>a</i> nach String
lower(<i>a</i>)	Konvertiere String <i>a</i> nach Kleingeschrieben
upper(<i>a</i>)	Konvertiere String <i>a</i> nach Großgeschrieben
length(<i>a</i>)	Länge von String <i>a</i>
atan2(<i>y,x</i>)	Arcustangens von <i>y/x</i> mit den Vorzeichen der beiden Argumente, um das Ergebnis des Quadranten zu bestimmen.
replace(<i>a</i> , withthat)	Ersetze <i>replacethis</i> mit <i>withthat</i> im String <i>a</i>
substr(<i>a,from,len</i>)	Zeichenlänge von String <i>a</i> beginnend mit <i>from</i> (erster zeichenindex ist 1)
<i>a b</i>	verkette Strings <i>a</i> und <i>b</i>
\$rownum	Nummer der aktuellen Zeile
\$area	Fläche von Polygons
\$perimeter	Durchmesser von Polygons
\$length	Länge von Linien
\$id	Objekt ID
\$x	x Koordinate eines Punktes
\$y	y Koordinate eines Punktes
<i>a ^ b</i>	<i>a</i> angehoben um die Power von <i>b</i>
<i>a * b</i>	<i>a</i> multipliziert mit <i>b</i>
<i>a / b</i>	<i>a</i> dividiert durch <i>b</i>
<i>a + b</i>	<i>a</i> plus <i>b</i>
<i>a - b</i>	<i>a</i> minus <i>b</i>
+ <i>a</i>	Positives Zeichen
- <i>a</i>	Negativer Wert von <i>a</i>

Tabelle 4.4.: Operatoren, die vom Feldrechner unterstützt werden

5. Arbeiten mit Rasterdaten

Dieses Kapitel beschreibt, wie Rasterlayer visualisiert und ihre Eigenschaften (Darstellung, Farben, Kanäle) festgelegt werden können. QGIS benutzt die GDAL-Bibliothek, um Vektorformate zu lesen und zu schreiben.

¹ Unterstützt werden eine Vielzahl von Rasterformaten , wie Arc/Info Binary Grid , GeoTIFF oder ERDAS Img

Aktuell werden mehr als 100 Rasterformate durch die GDAL-Bibliothek unterstützt. Sie finden eine komplette Liste unter der URL http://www.gdal.org/formats_list.html.

Note: 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. Alle anderen werden angezeigt, wenn Sie *.* auswählen.

Das Arbeiten mit GRASS Rasterdaten wird in Kapitel 9 vorgestellt.

5.1. 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 Fernerkungsdaten 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.

In Geographischen Informationssystemen (GIS) ist ein Raster eine georeferenzierte Datei mit Informationen, die räumlich korrekt mit anderen Vektorlayern oder Rasterdaten überlagert werden kann. QGIS liest dazu die Projektionsinformationen innerhalb des Rasterlayers (e.g. GeoTiff) oder aus einem passenden Worldfile.

QGIS kann Rasterlayer also korrekt visualisieren aber bisher nur eingeschränkt analysieren.

5.2. Rasterlayer in QGIS laden

Rasterlayer können durch klicken auf das  **Raster hinzufügen** Icon oder über die Menüleiste unter **View**  **Raster hinzufügen** geladen werden. Mehrere Raster können gleichzeitig geladen werden, indem die **Control** - oder **Umschalt** -Taste während der Auswahl der Layer im Dialog **Öffnen einer GDAL Rasterquelle** gedrückt gehalten wird.

¹ GRASS Rastersupport wird durch einen eigenen QGIS Datenprovider bereitgestellt.

5.3. Rasterlayereigenschaften

Um die Darstellung des Rasterlayers anzusehen oder anzupassen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Layernamen in der Legende. Dadurch erscheint ein Menü und bietet eine Vielzahl von Optionen:

Rechte-Maustaste Menü für Rasterlayer

- Auf die Layerausdehnung zoomen ▶
- Auf besten Maßstab zoomen (100%) ▶
- In der Übersicht anzeigen ▶
- Entfernen ▶
- KBS für Layer setzen ▶
- Layer-KBS dem Projekt zuweisen ▶
- Eigenschaften ▶
- Umbenennen ▶
- Gruppe hinzufügen ▶
- Alles ausklappen ▶
- Alles zusammenfallen ▶

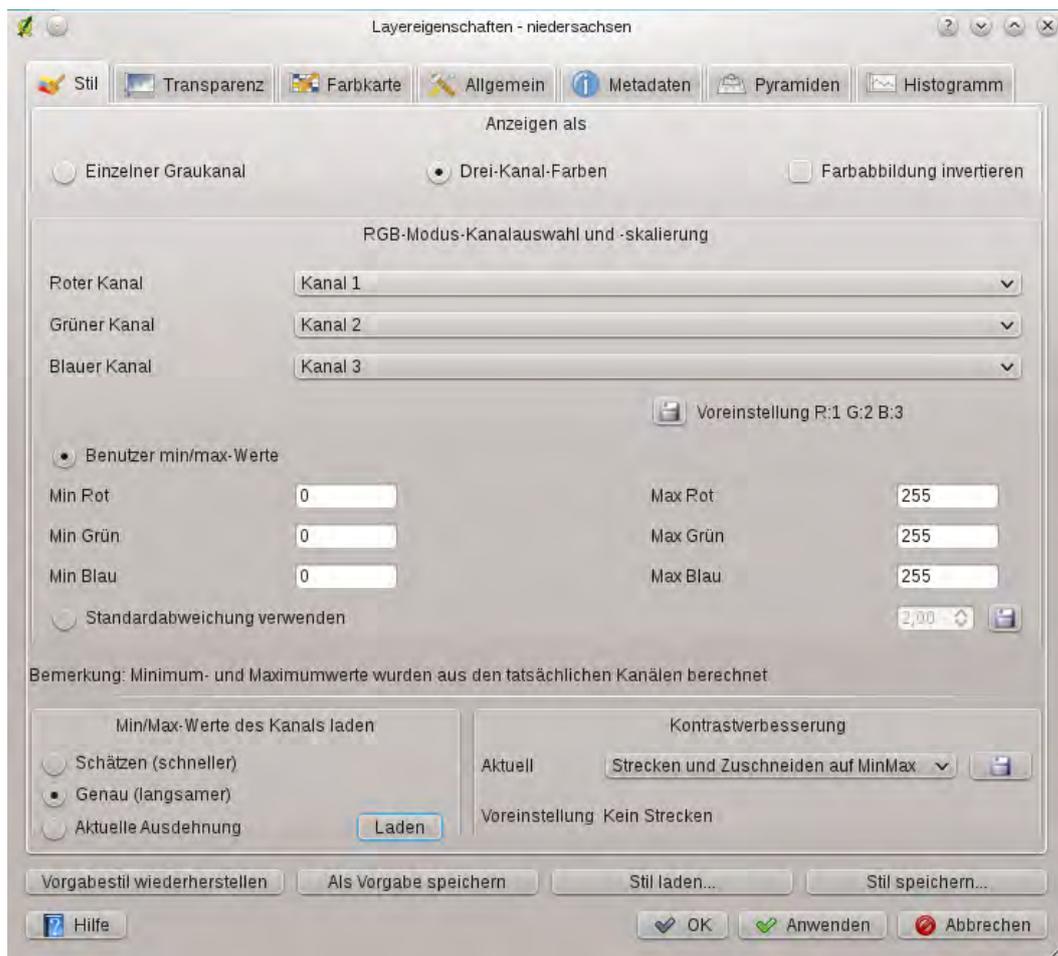
Wählen Sie **Eigenschaften ▶** aus dem Menü, um die Rasterlayereigenschaften anzuzeigen oder doppelklicken Sie einfach auf den Namen des Rasterlayers in der Legende. Abbildung 5.1 zeigt das Dialogfenster **Rastereigenschaften** mit verschiedenen Reitern:

- Stil
- Transparenz
- Farbkarte
- Allgemein
- Metadaten
- Pyramiden
- Histogramm

5.3.1. Stil

QGIS unterstützt zwei unterschiedliche Arten der Darstellung von Rasterlayern:

- Einfaches Grauband - Ein Kanal (Band) des Rasterlayers wird in Graustufen oder definierten Farben dargestellt.

Abbildung 5.1.: Dialogfenster Rasterlayereigenschaften 

- Dreibandfarbe - Wenn der Rasterlayer drei oder mehr Kanäle (Bänder) enthält, werden drei Kanäle des Rasterlayers jeweils als Blau, Grün und Rot Komponente miteinander kombiniert und als Farbkomposit dargestellt.

Für beide Darstellungsvarianten können sie zusätzlich das Kontrollkästchen Farabbildung invertieren auswählen.

Einfachbandeigenschaften

In diesem Bereich gibt es zwei Auswahlmöglichkeiten. Als erstes können Sie, wenn mehrere Kanäle (Bänder) zur Verfügung stehen auswählen, welcher dargestellt werden soll. Als zweite Option kann die Farabbildung ausgewählt werden:

- Graustufen (Dies ist Standardeinstellung)
- Pseudofarben
- Ausgeflippt
- Farbkarte

Wenn Sie den Eintrag Farabbildung auswählen, wird der Reiter aktiv. Lesen Sie dazu mehr im Kapitel [5.3.3](#).

QGIS kann so eingestellt werden, dass nur Rasterzellen gezeigt werden, die Werte innerhalb eines definierten Minimum und Maximum oder einer Standardabweichung zum Mittelwert des Layers enthalten. Dies ist nützlich, wenn man Layer anzeigen lassen möchte, bei denen einzelne Zellen extrem abweichende Werte haben, was einen negativen Einfluss auf die Darstellung in QGIS hat. Diese Extrema des Kanals können Sie manuell eingeben, oder statistisch schätzen oder genau bestimmen. Außerdem können Sie den Kontrast der Kanäle (Bänder) mit folgenden Optionen verbessern:

- Kein Strecken (Dies ist Standardeinstellung)
- Strecke auf MinMax
- Strecken und Zuschneiden auf MinMax
- Zuschneiden auf MinMax

QGIS Tipp 24 EINEN EINZELNEN KANAL EINES MEHRKANAL-RASTERLAYERS ANZEIGEN

Wenn Sie einen einzelnen Kanal (z.B.: den Rot-Kanal) eines Mehrkanal-Rasterlayers sehen möchten, könnten Sie denken, dass Sie dazu den Wert für den Blau- und Grünkanal auf 'Nicht gesetzt' stellen sollten. Dies ist aber nicht der richtige Weg. Setzen Sie hierzu den Bildtyp auf Graustufen und wählen dann Rot als Kanal, den Sie als Graustufenbild anzeigen möchten.

Drei-Kanal-Farben

Wenn Ihr Datensatz mehr als 1 Kanal bereitstellt, können Sie an dieser Stelle eine Vielzahl von Einstellungsmöglichkeiten nutzen, um das Erscheinungsbild der Rasterkarte zu beeinflussen. Sie können z.B. die Kombination der Farbkanäle ändern.

5.3.2. Transparenz

In QGIS können Rasterlayer in unterschiedlicher Transparenz dargestellt werden.. Wählen Sie den Schieberegler **Globale Transparenz 10%** und stellen Sie ein, in welchem Ausmaß darunterliegende Layer im Kartenfenster sichtbar sein sollen. Dies ist z.B. nützlich für die Darstellung einer 'shaded relief' Ansicht. Neben der globalen Transparenz können Sie diese auch auf bestimmte Kanäle (Bänder) und auch Pixelwerte beschränken und Sie können auch Pixelwerte angeben, die als 'Ohne Wert', also *NoData*-Wert visualisiert werden sollen. Dies kann manuell definiert werden, oder mit Hilfe des Icons



Werte aus Anzeige ergänzen .

Als Beispiel wollen wir die Wasserflächen aus dem Rasterlayer `landcover.img` auf eine Transparenz von 50% setzen. Folgende Schritte sind dazu notwendig:

1. Laden Sie den Rasterlayer `landcover.img` aus dem Alaska Beispieldatensatz
2. Öffnen Sie den Dialog **Rasterlayereigenschaften** indem Sie auf den Namen `landcover` in der Legende doppelklicken, oder im Rechte-Maustaste Menü **Eigenschaften** auswählen.
3. Wählen Sie den Reiter **Transparenz**
4. Klicken Sie auf den Knopf  **Werte manuell eingeben** . Eine neue Zeile erscheint im Fenster Transparenzpixelliste.
5. Tragen Sie die Pixelwerte (in diesem Fall 0 ein) und setzen Sie die Transparenz auf den Wert 50%
6. Drücken Sie den Knopf **Anwenden** und schauen Sie sich das Ergebnis an.

Es ist sehr einfach und Sie können diese Schritte beliebig oft wiederholen und die Werte anpassen. Wenn Sie die passenden Werte gefunden haben, können Sie diese mit dem Knopf  Exportieren in Datei speichern bzw. bereits abgespeicherte Werte mit dem Knopf  Datei importieren wieder laden.

5.3.3. Farbkarte

Der Reiter **Farbkarte** ist nur aktiv, wenn Sie im Reiter **Stil** im Bereich Einfachbandeigenschaften als Farbabbildung den Eintrag Farbkarte gewählt haben (Siehe Kapitel ??).

Es gibt drei Möglichkeiten der Farbinterpolation:

- Diskret
- Linear
- Genau

Der Knopf **Eintrag hinzufügen** ergänzt eine Farbe zur individuellen Farbtabelle. Indem Sie auf einen Wert innerhalb der Spalte Value drücken, können Sie einen bestimmten Pixelwert eintragen. Wenn Sie dann daneben auf das Feld in der Spalte Farbe klicken öffnet sich der Dialog **Farbauswahl** und Sie können dem Pixelwert eine Farbe zuweisen. Mit dem Knopf **Eintrag löschen** können Sie einzelne Farbwerte wieder löschen und mit **Sortieren** die Einträge sortieren.

Alternativ können Sie auch auf den Knopf  Farbabbildung aus Kanal laden drücken, um eine Farbtabelle aus einer bereits vorhandenen Datei zu laden. In dem Bereich 'Neue Farbabbildung generieren' können Sie eine neue Farbtabelle mit definierten Klassen erstellen. Wählen Sie dazu eine **Eintragsanzahl** 14  und drücken Sie auf den Knopf **Klassifizieren**. Aktuell steht der **Klassifikationsmodus** **Gleiches Intervall**  zur Verfügung. .

5.3.4. Allgemein

Im Reiter **Allgemein** werden allgemeine Informationen zum ausgewählten Rasterlayer angezeigt, wie der Name und **Quellpfad** des Rasters (kann geändert werden). Außerdem wird ein Thumbnail der Karte gezeigt, die Legende sowie die Farbpalette.

Zusätzlich kann eine skalenabhängige Sichtbarkeit eingestellt werden. Dazu muss das Kontrollkästchen **Maßstababhängige Sichtbarkeit** aktiviert und ein entsprechender Maßstab eingetragen werden.

Außerdem können Sie das Koordinatenbezugssystem als PROJ.4 Text ablesen und mit dem Knopf **Ändern** verändert.

5.3.5. Metadaten

Der Reiter **Metadaten** zeigt eine Anzahl von Informationen über den Rasterlayer, inklusive Statistiken über jeden Kanal (Band) innerhalb des Layers. Statistiken werden nach dem Prinzip 'was brauche ich' erstellt. Es kann also gut sein, dass für einen Rasterlayer keine Statistik zur Verfügung steht oder gesammelt wurde.

Wie Sie sehen, kann man in diesem Reiter bisher keine Informationen ändern. Um die Statistik des

Rasterlayers zu aktualisieren, wechseln Sie in den Reiter **Histogramm** und klicken auf den Knopf **Erneuern** (Siehe auch Kapitel 5.3.7)

5.3.6. 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 die Originaldaten befinden und können dann zwischen verschiedenen Resampling-Methoden wählen:

- Durchschnitt
- Nächster Nachbar

Außerdem können Sie das Kontrollkästchen **Wenn möglich interne Pyramiden erzeugen** auswählen. Falls es das Datenformat erlaubt, werden die zusätzlichen Informationen dann in den Ausgangslayer geschrieben und nicht in eine Extradatei. Bitte beachten Sie, dass das Erstellen von Pyramiden die Originaldaten verändern und dieser Schritt nicht mehr rückgängig gemacht werden kann. Wenn Sie eine 'nicht pyramidierte' Version der Daten wünschen, erstellen Sie vorher eine Kopie.

5.3.7. Histogramm

Der Reiter **Histogramm** erstellt ein Histogramm der Werteverteilung eines Rasterlayers.. Das Histogramm wird automatisch erstellt, wenn man den Reiter öffnet.

QGIS Tipp 25 STATISTIKWERTE FÜR RASTERLAYER SAMMELN

Um statistische Informationen klicken Sie auf **Erneuern**. Dieser Vorgang kann zeitaufwendig sein. Bitte seien Sie geduldig, während QGIS Daten sammelt!

5.4. Rasterrechner

Der **Rasterrechner** im Menü **Layer** ermöglicht Rechenoperationen auf Basis von Pixelwerten einer in QGIS geladenen Rasterkarte. Das Ergebnis wird als neue Rasterkarte abgespeichert. Das Format kann entsprechend der durch GDAL unterstützten Formate festgelegt werden.

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

Im Bereich **Ergebnislayers** müssen Sie einen Ausgabebereich definieren. Sie können dann definieren 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. Derzeit stehen einige mathematische Berechnungen (+, -, * ...) sowie trigonometrische Funktionen (sin, cos, tan, ...) zur Verfügung. Die Anzahl wird mit den nächsten Versionen sicherlich noch wachsen.

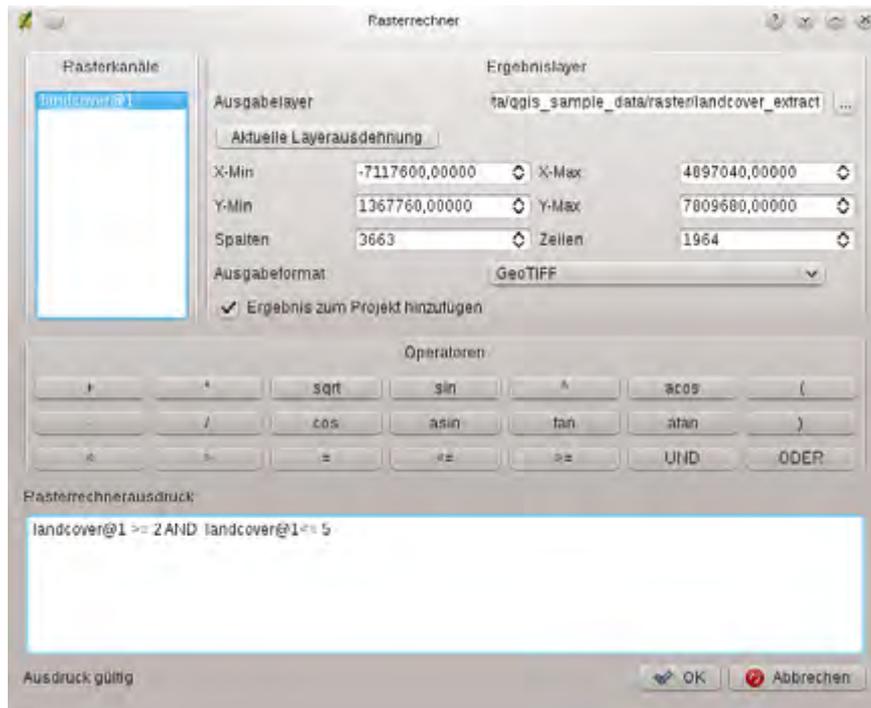


Abbildung 5.2.: Rasterrechner 🐧

Mit dem Kontrollkästchen Ergebnis zum Projekt hinzufügen wird der Ergebnislayer automatisch im QGIS Kartenfenster visualisiert.

5.5. Rasteranalysen

Abgesehen vom Rasterrechner werden alle weiteren Rasteranalysen durch das GDAL Tools Plugin (siehe Kapitel 12.7) und ein paar weitere externe Python Plugins bereitgestellt.

6. Arbeiten mit OGC-Daten

QGIS unterstützt WMS und WFS als Datenquellen. Die WMS-Unterstützung ist nativ, die WFS-Unterstützung als Plugin integriert.

6.1. Was sind OGC-Daten?

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

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

Wichtige OGC-Spezifikationen sind:

- **WMS** - Web Map Service
- **WFS** - Web Feature Service
- **WCS** - Web Coverage Service
- **CAT** - Web Catalog Service
- **SFS** - Simple Features for SQL
- **GML** - Geography Markup Language

OGC-Dienste werden vermehrt zum Austausch von geographischen Daten zwischen unterschiedlichen GIS-Systemen und -implementierungen verwendet. QGIS unterstützt mittlerweile drei der oben genannten Spezifikationen; einerseits SFS (durch den Postgresql/PostGIS Datenprovider, vgl. 4.4) sowie als WFS und WMS als Klient.

6.2. WMS-Klient

6.2.1. 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 oder NASAs JPL OnEarth-Server.

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.

6.2.2. WMS-Server auswählen

Wenn Sie die WMS Funktion zum ersten Mal verwenden, sind noch keine Server definiert, mit denen Sie sich verbinden können. Sie starten die Funktion, indem Sie auf das Icon  **WMS-Layer hinzufügen** in der Werkzeugleiste klicken oder im Menü **Layer**  **WMS-Layer hinzufügen** auswählen.

Der Dialog **Layer von einem Server hinzufügen** erscheint dann. Beim ersten Laden eines WMS-Layers sind noch keine Server definiert. Sie können aber einige vordefinierte Server hinzufügen, indem Sie auf den Knopf **Standard-Server ergänzen** klicken. Dadurch werden mehrere Server hinzugefügt (z.B. der NASA WMS-Server). Um einen neuen Server selbst zu definieren klicken Sie auf **Neu** und geben dann die Parameter, die zur Verbindung benötigt werden, ein (vgl. Tabelle 6.1):

Tabelle 6.1.: WMS Verbindungs-Parameter

Name	Ein Name für diese Verbindung. Dieser Name wird in der Auswahlbox der vorhandenen WMS-Server erscheinen.
URL	Die URL des Servers, der die Daten vorhält. Dieser Name muss ein auflösbarer Host-Name sein.
Benutzername	Benutzername, um auf einen abgesicherten WMS Server zuzugreifen. Dieser Parameter ist optional.
Passwort	Passwort für einen durch Authentifizierung abgesicherten WMS Server. Dieser Parameter ist optional.

Zusätzlich kann ausgewählt werden:

- Gemeldete GetMap-URI aus Diensteigenschaften ignorieren** und benutze stattdessen die angegebene URI aus dem URL-Feld oben
- Gemeldete GetFeatureInfo-URI ignorieren** und benutze stattdessen die angegebene URI aus dem URL-Feld oben

Wenn Sie einen Proxy-Server aufsetzen müssen, um WMS-Dienste auf dem Internet zu empfangen, können Sie die entsprechenden Optionen im Reiter **Proxy** unter **Einstellungen**  **Optionen** angeben und mit dem Kontrollkästchen **Proxy für Webzugriff benutzen** aktivieren. Wenn Sie die WMS-Verbindung einmal gesetzt haben, ist sie für zukünftige Sitzungen gespeichert. Vergewissern Sie sich auch, dass Sie die richtige Proxyeinstellung aus dem **Proxytyp**  Menü ausgewählt haben.

QGIS Tipp 26 WMS-SERVER-URLS

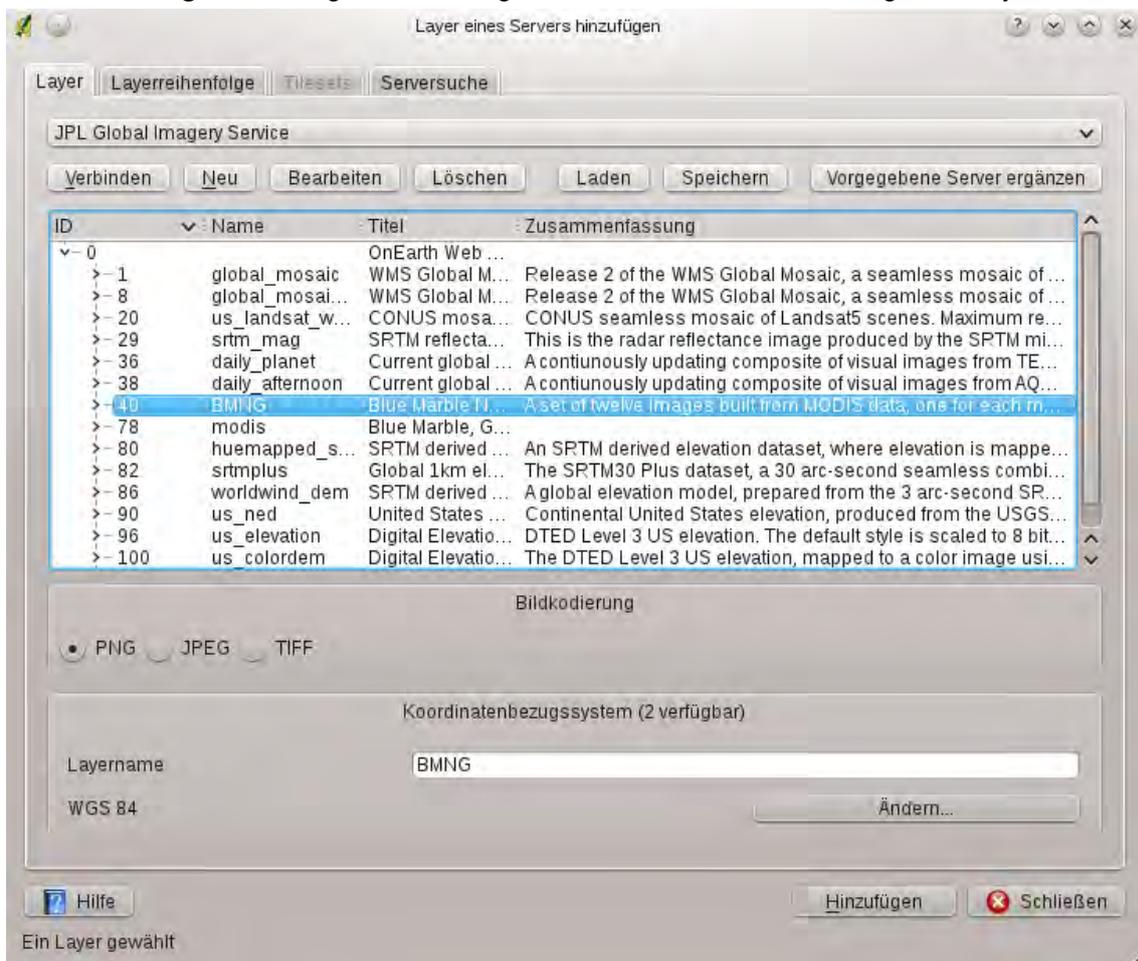
Stellen Sie sicher, dass Sie die Basis-URL des Servers eingeben. Achten Sie darauf, dass keine Fragmente wie `request=GetCapabilities` oder `version=1.0.0` in der URL enthalten sind.

6.2.3. Einen WMS-Layer laden

Nachdem Sie erfolgreich alle benötigten Parameter eingegeben haben können Sie den Knopf **Verbinden** drücken und die Capabilities des Servers holen. Daraus liest QGIS das unterstützte Bildformat, die verfügbaren Layer, die Stile sowie die verfügbaren Koordinatenbezugssysteme (KBS). Da dies eine Netzwerkoperation ist, hängt die Geschwindigkeit der Antwort des Servers von Ihrer Netzwerkgeschwindigkeit ab. Während die Daten vom Server heruntergeladen werden, wird der Fortschritt in der linken unteren Ecke des WMS-Plugin Dialogs angezeigt.

Ihr Bildschirm sollte in etwa so wie der in Abbildung 6.1 aussehen. Dort ist die Antwort des NASA JPL OnEarth WMS-Servers exemplarisch dargestellt.

Abbildung 6.1.: Dialog zum Hinzufügen eines WMS-Servers mit verfügbaren Layern 

**Bildkodierung**

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

QGIS Tipp 27 BILDKODIERUNG

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

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

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

Koordinatenbezugsystem

Der Bereich Koordinatenbezugsystem im Anfangsdialog bietet ein Textfeld, wo der Name eines WMS Layers eingetragen werden kann. Dieser Name wird in der Legende angezeigt, nachdem die Layer geladen wurden.

Unter den Layernamen finden Sie die voreingestellte Standard-Projektion des Servers. Wenn mehrere Koordinatenbezugsysteme verfügbar sind (es wird dann angezeigt), ist der Knopf **Ändern** aktiv und Sie können dann noch zwischen weiteren KBS wählen, in denen die Layer dann bereitgestellt werden.

Layerreihenfolge

Der Reiter der **Layerreihenfolge** listet alle ausgewählten Layer des WMS-Servers auf. Hier können Sie vor dem Laden der ausgewählten WMS-Layer eine Reihenfolge festlegen, wie sie in der QGIS Legende eingereiht werden sollen, also von oben nach unten.

Transparenz

In der vorliegenden Version von QGIS wird die Transparenz standardmäßig eingeschaltet, sofern der Server diese unterstützt. Daher existiert keine separate Option im Dialog. In der Theorie erlaubt dies das Überlagern von WMS-Layern über andere Layer (Raster, Vektor oder andere WMS-Layer), sodass man die darunterliegenden Layer noch sehen kann.

QGIS Tipp 28 TRANSPARENZ VON WMS-LAYERN

Transparenz hängt von der verwendeten Bildkodierung ab: PNG und GIF unterstützen Transparenz, JPEG hingegen nicht.

Koordinatensystem

Koordinatensystem ist die Bezeichnung des OGC für das Koordinatenbezugssysteme (KBS).

Jeder WMS-Layer kann in mehreren Koordinatensystemen dargestellt werden; ausschlaggebend sind die angebotenen System des WMS-Servers. Sie haben evtl. bemerkt, dass sich diese in der Spaltenüberschrift basierend auf dem ausgewählten Layer, verändert.

Um ein Koordinatenbezugssystem auszuwählen, klicken Sie auf den Knopf **Verändere...**. Es öffnet sich ein Fenster ähnlich der Abbildung 8.2 in Abschnitt 8.3. Der einzige Unterschied ist der, dass dort nur die Koordinatenbezugssysteme angezeigt werden, die auch vom WMS-Server angeboten werden.

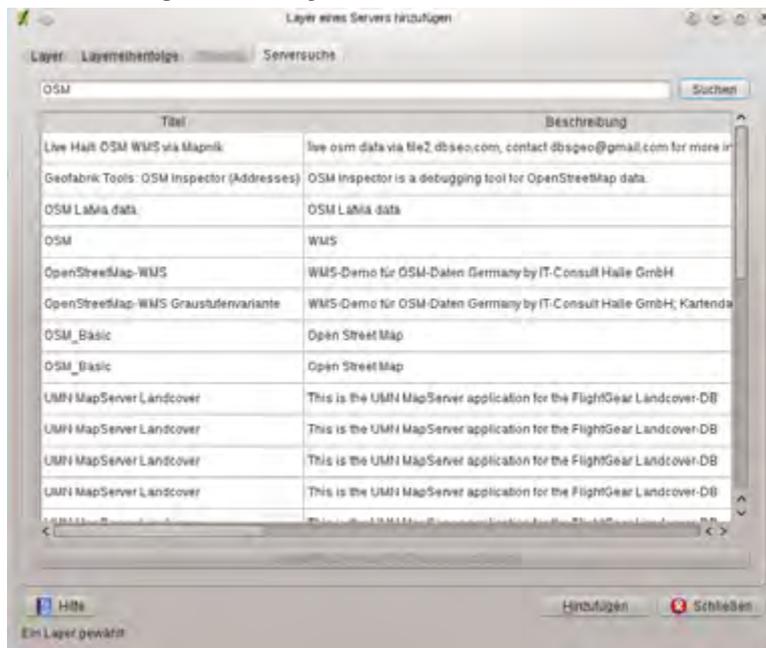
QGIS Tipp 29 WMS-PROJEKTIONEN

Um die besten Resultate zu erreichen, fügen Sie Ihrem Projekt als erstes die WMS-Layer hinzu. Dadurch stellt QGIS das Koordinatenbezugssysteme auf die des WMS-Servers ein. Wenn On-the-fly Projektion aktiviert ist, wird dies auch für WMS Layer angewendet (vgl. Kapitel 8.2).

6.2.4. WMS Serversuche

In QGIS ist es möglich, auf Basis von Schlüsselworten nach WMS Servern im Internet zu suchen. In Abbildung 6.2 sehen Sie den neuen Reiter **Serversuche** im **WMS-Layer hinzufügen** Dialog.

Abbildung 6.2.: Dialog für die Suche von WMS Servern 



Dazu geben Sie ein Wort nach dem Sie suchen möchten in das Textfeld im oberen Bereich des Dialogs ein und klicken dann auf den Knopf **Suchen**. Nach einer kurzen Weile werden dann die Ergebnisse aufgelistet.

Sie können nun die Ergebnisse durchgehen und wenn Sie einen passenden Server gefunden haben, wählen Sie diesen mit der linken Maustaste an und klicken dann auf den Knopf **Gewählte Zeile der WMS-Liste hinzufügen**. Dadurch gelangen Sie automatisch zum Reiter **Server**.

Die Liste der zur Verfügung stehenden WMS Server ist automatisch erweitert und abgespeichert worden. Um sich mit dem gerade neu ausgewählten WMS Server zu verbinden, wählen Sie diesen aus der Server Liste aus und klicken dann auf den Knopf **Verbinden**.

Diese Suchfunktion ist ein Frontend zur API von <http://geopole.org>.

6.2.5. Tilesets

Wenn Sie WMS-C (Cached WMS) Dienste, wie <http://labs.metacarta.com/wms-c/Basic.py> nutzen, können Sie im Reiter **Tilesets** durch die 'Tiles' browsen, die durch den Server bereitgestellt werden. Sie sehen dort auch zusätzliche Informationen, wie Größe, Format oder das unterstützte KBS (Koordinatenbezugsystem).

In Kombination mit dieser Funktion können Sie im Menü **Ansicht** auch die **Kachelmaßstabsauswahl** öffnen und darüber die vorhandenen Maßstäbe mittels eines Schiebereglers auswählen und anzeigen.

6.2.6. Das Abfragewerkzeug

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.

6.2.7. Eigenschaften

Nach erfolgreichem Hinzufügen eines WMS-Layers können Sie die Eigenschaften des WMS-Servers mit einem Rechtsklick auf den Layernamen in der Legende das Kontextmenü aufrufen. Der Knopf **Eigenschaften** öffnet ein Dialogfenster.

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 dem offiziellen Standarddokumenten [4], [5] entnommen werden; hier nur eine kleine nützliche Auswahl:

– 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 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** - 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), sodass 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.

6.2.8. Einschränkungen des WMS-Klienten

Nicht alle spezifizierten und möglichen WMS-Klientfunktionalitäten wurden in diese Version von QGIS implementiert. Einige nennenswerte Ausnahmen seien kurz erläutert:

WMS-Layereigenschaften ändern

Wenn der Layer über den Knopf  **WMS-Layer hinzufügen** geladen wurde, besteht im Nachhinein keine Möglichkeit, diese noch einmal zu ändern.

Als Workaround sollte der Layer komplett gelöscht und mit den gewünschten Einstellungen erneut vom Server geladen werden.

WMS-Server, die eine Authentifizierung benötigen

Derzeit sind öffentlich zugängliche und abgesicherte WMS Server nutzbar. Ein abgesicherter WMS Server kann über eine einfache, öffentliche Authentifizierung eingebunden werden. Sie können die notwendigen (optionalen) Angaben machen, wenn Sie einen WMS Server hinzufügen, wie in Kapitel 6.2.2 beschrieben.

QGIS Tipp 30 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>.

QGIS Tipp 31 WMS SERVER

QGIS besitzt auch eine eigene WMS 1.3.0 Mapserver Implementation. Sie können dazu mehr in Kapitel 7 lesen.

6.3. 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. Das WFS-Plugin unterstützt als WFS-T auch das Editieren von WFS-Layern, wenn die Funktion durch den Kartenserver bereitgestellt wird. Um das WFS Plugin zu starten öffnen Sie das Menü **Plugins**  **Plugins verwalten**, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **WFS-Plugin** und drücken Sie dann auf **OK**.

In der Werkzeugleiste erscheint nun das  **WFS-Layer hinzufügen** Icon, mit dem Sie den Dialog **WFS-Layer von Server hinzufügen** öffnen können. Das Hinzufügen eines WFS-Layers ist fast identisch

mit dem Vorgehen beim Laden eines WMS-Layers. Der aktuelle Unterschied ist, dass keine Beispielservers vordefiniert sind, daher soll dies in dem folgenden Beispiel vorgeführt werden.

6.3.1. Einen WFS-Layer laden

In diesem Beispiel verwenden wir den WFS-Server der Firma DMSolution und laden einen Layer. Die URL ist:

`http://www2.dmsolutions.ca/cgi-bin/mswfs_gmap`

1. Laden Sie das WFS-Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist. Öffnen Sie ansonsten den Plugin-Manager und laden Sie es
2. Klicken Sie auf  **WFS-Layer hinzufügen** in der Werkzeugleiste
3. Klicken Sie auf **Neu**
4. Tragen Sie **Name** **DM Solutions** als Name ein
5. Tragen Sie die URL ein (siehe oben)
6. Klicken Sie auf **OK**
7. Wählen Sie "DM Solutions" aus dem Menü der vorhandenen Server
8. Klicken Sie auf **Verbinden**
9. Warten Sie auf die Liste vorhandener Layer des Servers
10. Klicken Sie auf den Layer **Parks**
11. Klicken Sie auf **Hinzufügen** um den Layer anzuzeigen
12. Warten Sie, dass die Daten heruntergeladen und angezeigt werden

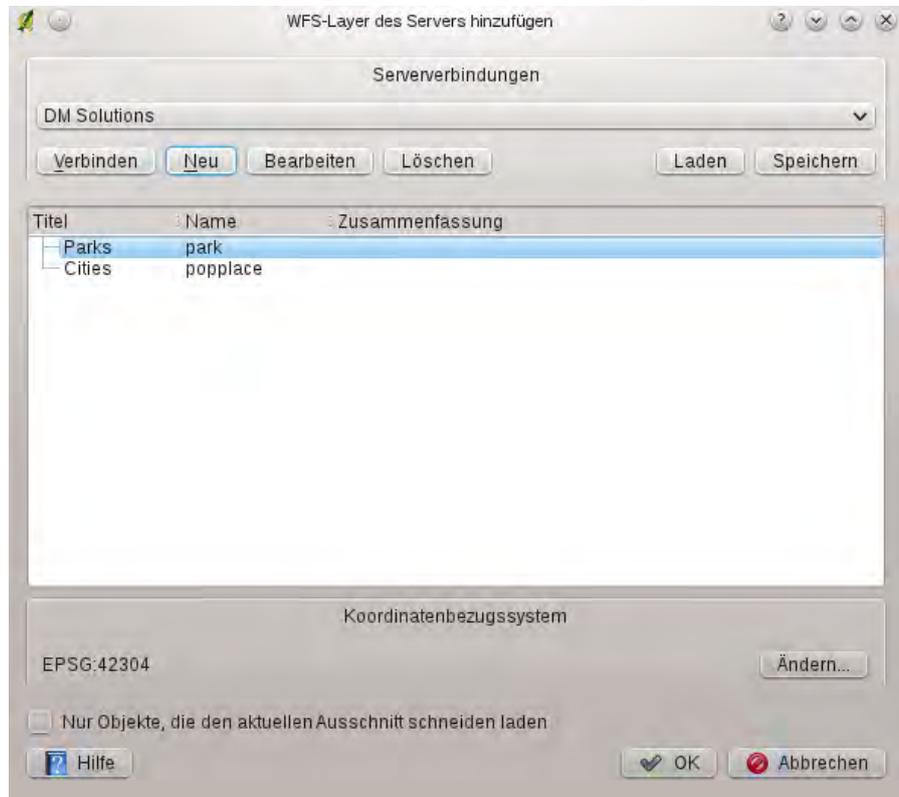
Beachten Sie, dass das WFS Plugin auch die Proxyeinstellungen verwendet, die Sie als Option definiert haben.

Wenn Sie das Kontrollkästchen **Nur Objekte, die den aktuellen Ausschnitt schneiden, laden** nicht aktivieren, werden alle Objekte des Layers geladen. Wenn Sie nur einen kleinen Ausschnitt anzeigen wollen, zoomen Sie in den Bereich, aktivieren Sie das Kontrollkästchen und stellen eine erneute Anfrage an den WFS-Server. Dadurch wird ein BBOX-Parameter mit der aktuellen Ausdehnung des Kartenfensters hinzugefügt. Dies ist sehr angenehm, wenn Sie nur wenige Objekte aus einer sehr großen Karte anzeigen lassen möchten.

Sie werden sehen, dass der Fortschritt des Herunterladens in der unteren, linken Ecke des QGIS-Hauptfensters angezeigt wird. Wenn der Layer geladen und angezeigt wird, können Sie die Objekte auswählen und sich die dazugehörigen Attributtabelle anzeigen lassen.

Bedenken Sie, dass dieses Plugin am besten mit WFS Servern unter UMN MapServer funktioniert und dass es noch experimentell ist und Fehler auftreten können, genauso wie Abstürze.

Der Grund hierfür liegt darin, dass aktuell nur WFS 1.0.0 unterstützt wird. Außerdem wurde bis zu diesem Zeitpunkt 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 [13](#).

Abbildung 6.3.: WFS-Layer hinzufügen **QGIS Tipp 32** 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.

7. QGIS Server

QGIS Server ist eine Open Source Implementierung des WMS 1.3, die zusätzliche kartographische 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 wurde mit finanziellen Mitteln des EU Projekts Orchestra, Sany und der Satdt 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.

Darüber hinaus bietet das QGIS Server Projekt ein 'Publish to Web' Plugin. Dies ist ein Plugin für den QGIS-Desktop, welches die aktuellen Layer und ihre Darstellung als Web-Projekt für den QGIS Server (mit kartographischen Visualisierung Regeln ausgedrückt in SLD) exportiert.

Da QGIS Desktop und QGIS Server die gleichen Bibliotheken für die Visualisierung verwenden, sehen die Karten, die im Web veröffentlicht werden, genauso aus wie im Kartenfenster des Desktop-GIS. Das Plugin unterstützt derzeit grundlegenden Symbolisierung. Komplexere kartographischen Visualisierungsregeln müssen noch manuell ergänzt werden. Da die Konfiguration ausschließlich auf dem SLD-Standard beruht und seine Erweiterungen gut dokumentiert sind, muss man nur eine standardisierte Sprache lernen. Dies vereinfacht die Komplexität der Erstellung von Karten für das Web enorm.

In den folgenden Handbüchern werden wir dieses Thema noch ausweiten. Bis dahin empfehlen wir Ihnen die folgenden Internetseiten für weitere Informationen:

http://karlinapp.ethz.ch/qgis_wms/

http://www.qgis.org/wiki/QGIS_Server_tutorial

<http://linfiniti.com/2010/08/qgis-server-a-wms-server-for-the-masses/>

7.1. Beispielinstallation unter Debian Squeeze

An dieser Stelle wollen wir eine kurze und einfache Installationsanleitung für das GNU/Linux Debian Squeeze 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.

Abgesehen von QGIS Desktop und QGIS Server benötigen Sie einen Webserver, in unserem Fall apache2. Sie können alle Pakete mit aptitude oder apt-get install zusammen installieren. Alle weiteren notwendigen Pakete werden dann mitinstalliert.

Nach der Installation sollten Sie testen, ob der Webserver und der QGIS Server wie erwartet funktionieren.

Vergewissern Sie sich, dass der Apache Webserver läuft. Ansonsten starten Sie ihn mit '/etc/init.d/apache2 start'. Öffnen Sie nun einen Web-Browser und geben Sie die URL <http://localhost> ein. Wenn alles in Ordnung ist, sollten Sie die Meldung 'It works' sehen.

Jetzt testen wir die QGIS Server Installation. Die Datei `qgis_mapserv.fcgi` finden Sie unter `/usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` und stellt einen Test-WMS bereit, der die Staatsgrenzen der Vereinigten Staaten von Amerika zeigt 7.1. Laden Sie den WMS mit der URL `http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` wie in Abschnitt 6.2.3 beschrieben.

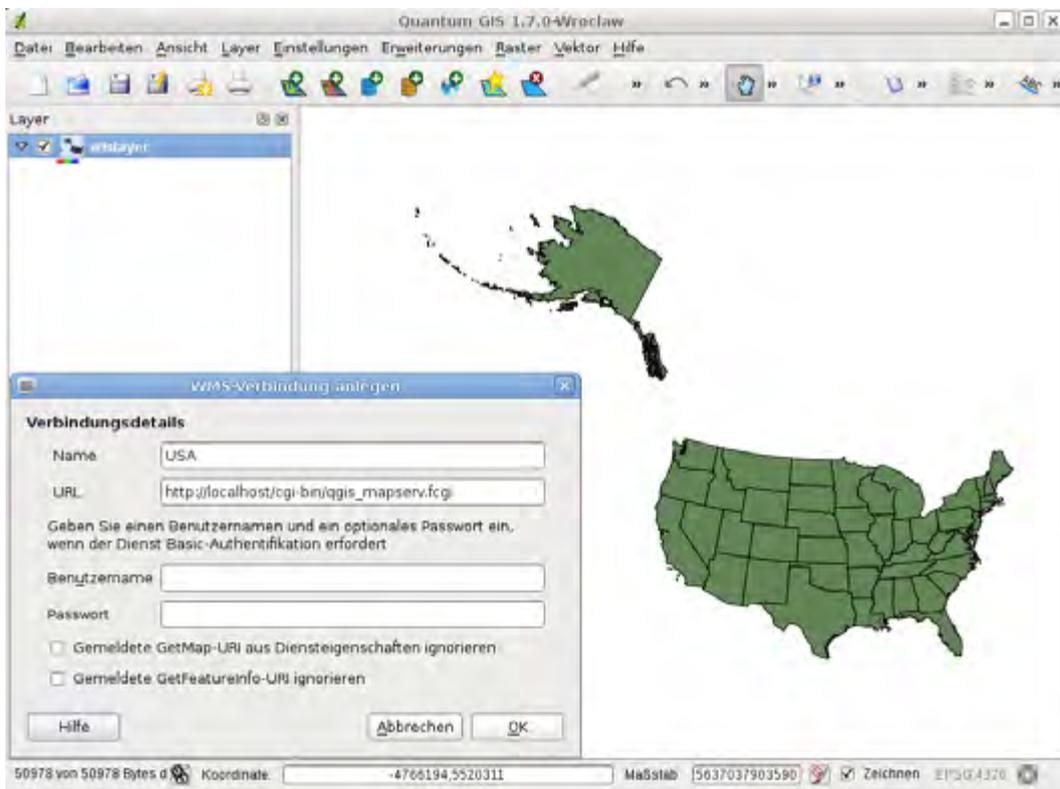


Abbildung 7.1.: Standard QGIS Server WMS mit Grenzen der USA 🐧

7.2. Erstellen eines WMS aus einem QGIS Projekt

Um einen neuen QGIS WMS Server zu erstellen, brauchen wir eine QGIS Projekt-Datei mit einigen Layern. Hier verwenden wir die 'regions' und 'airports' Shapefiles aus dem QGIS Beispieldatensatz.

Laden Sie zunächst die Shapefiles und definieren Sie die Farben und Stile der Layer und das KBS in QGIS, wenn nicht bereits geschehen ist. Im nächsten Schritt öffnen Sie den **WMS Server** Reiter im Menü **Einstellungen** → **Projekteigenschaften** und definieren Sie die Felder 'Diensteigenschaften', 'Koordinatensystemeinschränkungen' und 'Angezeigt Ausmasse'. Zusätzlich können Sie das Kontrollkästchen **WKT-Geometrien in Objektinformationen einschließen** aktivieren, um die Layer abfragbar zu machen (siehe Abbildung 7.2). Speichern Sie nun die Sitzung als Projekt-Datei 'alaska_airports.qgs'.

Um das Projekt als WMS bereitzustellen, erstellen Sie einen neuen Ordner `/usr/lib/cgi-bin/project` mit Admin-Rechten und fügen Sie die Projekt-Datei 'alaska_airports.qgs' und eine Kopie der `qgis_mapserv.fcgi` Datei hinzu. Das ist alles.

Nun testen wir den Projekt WMS. Laden Sie den WMS mit der URL 'http://localhost/cgi-bin/project/qgis_mapserv.fcgi' wie in Abschnitt 6.2.2 beschrieben in QGIS. Siehe Abbildung 7.3.

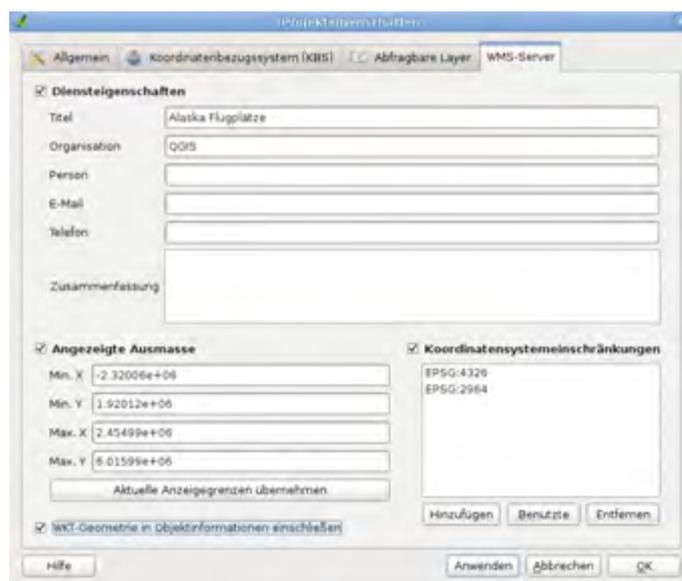


Abbildung 7.2.: Definitionen für einen QGIS Projekt WMS Server 🐧

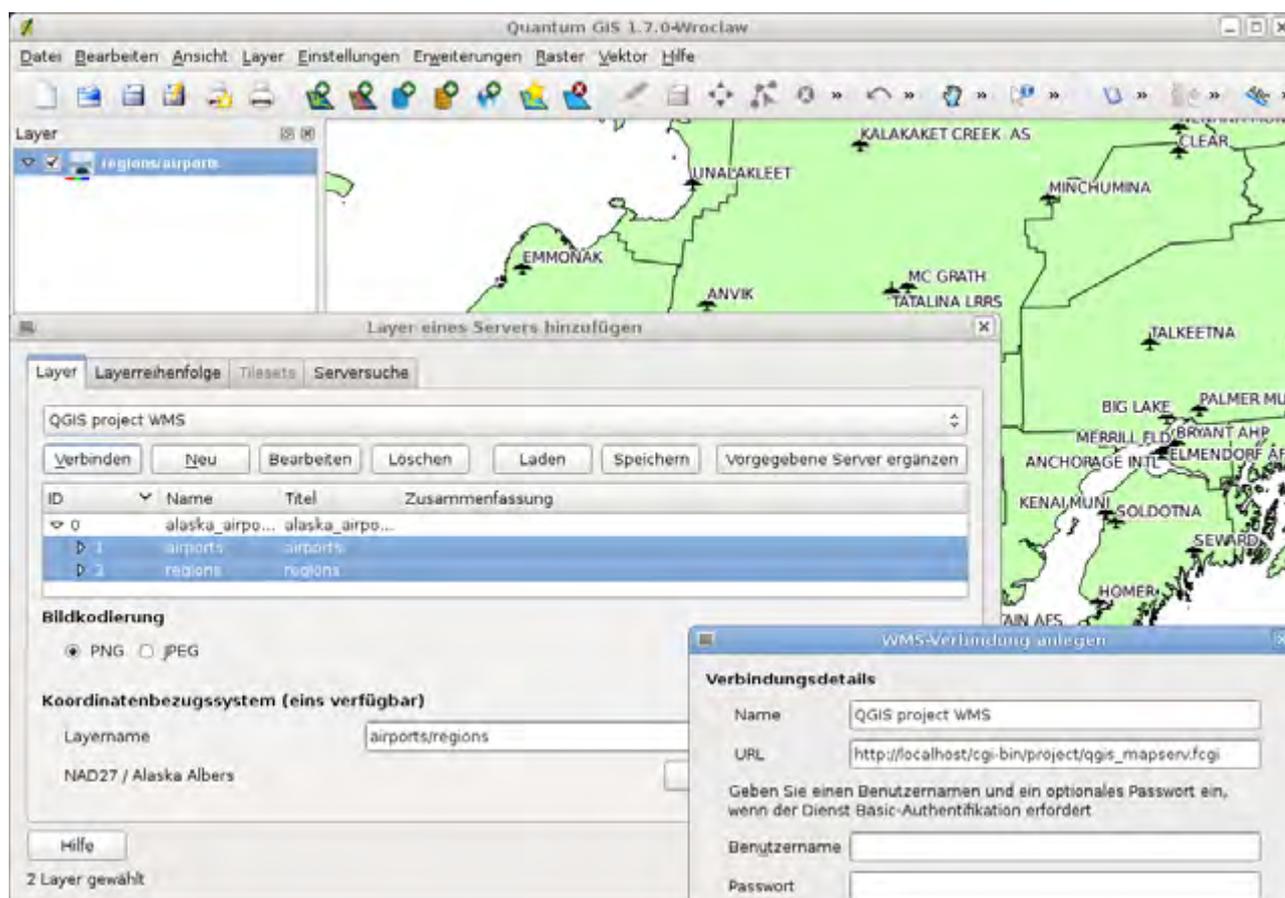


Abbildung 7.3.: QGIS WMS Server basierend auf einem QGIS Projekt 🐧

8. 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 KBS besitzen.

8.1. 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 [8.4](#).

Die Koordinatenbezugssysteme in QGIS basieren auf EPSG Codes der European Petroleum Survey Group und dem Institut Geographic National de France (IGNF) und entsprechen weitestgehend der spatial_references Tabelle von PostGIS Version 1.x. Wichtig ist, dass die IDs, welche von QGIS benutzt werden, nicht den IDs der spatial_references Tabelle oder den EPSG Codes entsprechen. Die EPSG und PostGIS IDs sind in einer SQLite-Datenbank abgelegt und werden benutzt, um KBS in QGIS zu spezifizieren.

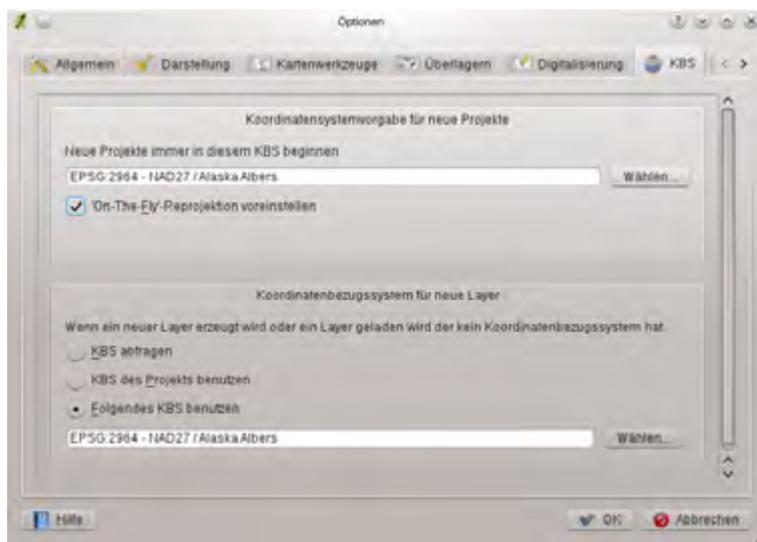
Um OTF Projektion zu verwenden, müssen die Daten Informationen über ihr Koordinatenbezugssystem enthalten. Bei PostGIS-Layern benutzt QGIS die spatial reference ID, die bei der Erstellung des Layers festgelegt wurde. Bei Daten, die von der OGR-Bibliothek unterstützt werden, bezieht sich QGIS auf das 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 lakes.shp gäbe es also eine entsprechende Projektionsdatei lakes.prj.

8.2. Ein Koordinatenbezugssystem festlegen

QGIS startet ein neues Projekt mit dem Festlegen eines Standard-KBS. Das ist EPSG:4326 - WGS84 proj=longlat + ellps=WGS84 +datumWGS84 +no_defs und ist so vordefiniert in QGIS. Sie können diese Einstellung ändern im Reiter **KBS** unter **Einstellungen**  **Optionen**, in dem Sie im Bereich 'Neue Projekte immer in diesem KBS beginnen' auf den Knopf **Wählen** klicken und ein anderes KBS auswählen (siehe Abbildung [8.1](#)). Diese Einstellung wird dann für alle folgenden neuen Projekte angewendet.

Wenn Sie einen Layer laden, der keine KBS Informationen enthält, müssen Sie festlegen, wie QGIS darauf reagieren soll. Dies kann allgemein oder projektbezogen im Bereich 'Koordinatenbezugssystem für neue Layer' getan werden. Die Optionen sind:

- KBS abfragen
- KBS des Projekts nutzen

Abbildung 8.1.: KBS Reiter im Dialog Optionen 

- Folgendes KBS benutzen

Wenn Sie ein Koordinatenbezugssystem für einen bestimmten Layer festlegen möchten, können Sie das im Reiter **Allgemein** der Dialoge für Rasterlayereigenschaften (5.3.4) und Vektorlayereigenschaften (4.6.4) machen. Falls der geladene Layer bereits Informationen zu seinem Koordinatenbezugssystem enthält, werden diese angezeigt (siehe Abbildung 4.6).

QGIS Tipp 33 KBS IM KONTEXTMENÜ DES LAYERS

Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf den Layernamen im Legendenbereich klicken, öffnet sich das Kontextmenü des Layers. Dort befinden sich zwei Möglichkeiten zur Einstellung des KBS:

- **KBS für Layer setzen** ► öffnet den KBS Dialog.
- **Layer-KBS dem Projekt zuweisen** ► überschreibt das aktuelle Projekt-KBS mit dem KBS des Layers.

8.3. 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**.

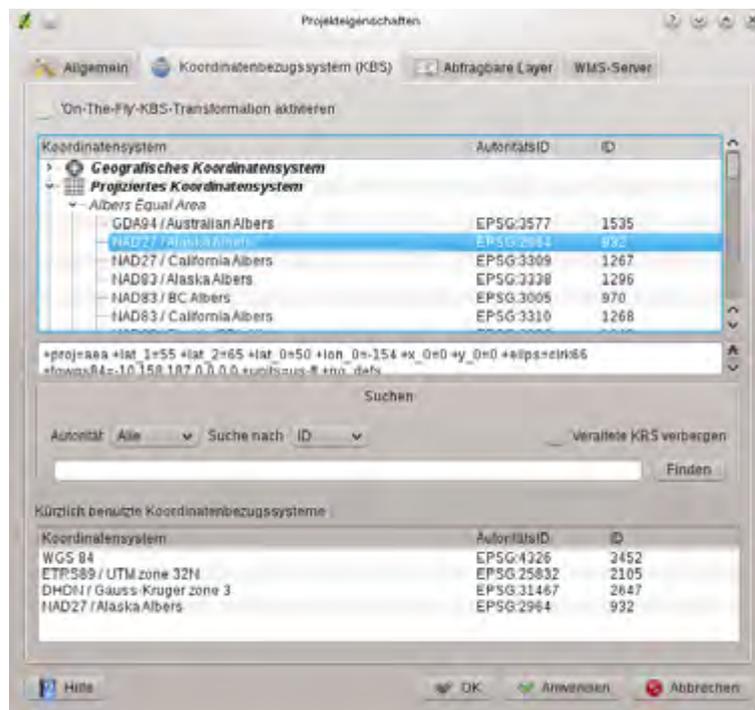
Um den Dialog **KBS** zu öffnen, können Sie auch auf das Icon **KBS-Status** in der unteren rechten Ecke der Statusleiste drücken.

Wenn Sie bereits einen Layer geladen haben und nun die Unterstützung für On-The-Fly (OTF) Projektion aktivieren wollen ist der beste Weg folgender. Öffnen Sie den Reiter **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** zeigt nun einen grünen Haken,

und alle daraufhin geladenen Layer werden On-The-Fly auf das ausgewählte KBS projiziert.

Der Reiter **KBS** enthält vier wichtige Optionen (siehe Abbildung 8.2). Diese werden im Folgenden beschrieben.

Abbildung 8.2.: Dialog Projekteinstellungen 



1. **On-The-Fly-KBS-Transformation aktivieren** - über diese Checkbox wird die OTF Projektion aktiviert oder deaktiviert. Wenn sie deaktiviert ist, wird jeder Layer entsprechend seines KBS dargestellt. Wenn es aktiviert ist, wird jeder Layer beim Laden in die definierte Koordinatenbezugssystem 'on-the-fly' umgewandelt dargestellt.
2. **Koordinatensystem** - dies ist eine Liste mit allen Koordinatenbezugssystemen, die von QGIS unterstützt werden. Um ein KBS zu benutzen, wählt man es aus der Liste aus. Die bis dahin aktive Projektion ist vorgegeben als WGS 84.
3. **Proj4 Text** - dies ist ein Ausdruck, der von der PROJ-Bibliothek genutzt wird. Es dient nur zur Information und kann nicht verändert werden.
4. **Suchen** - wenn Sie den EPSG Code oder den Namen für ein KBS kennen, können Sie diese benutzen, um ihr Koordinatenbezugssystem zu finden. Geben Sie eine ID der Namen ein und klicken Sie auf **Finden**.
5. **Zuletzt verwendete KBS** - Wenn Sie bestimmte Koordinatenbezugssystem regelmäßig für ihre tägliche GIS Arbeit verwenden, werden diese für den 'schnellen' Zugriff unterhalb des Fensters mit den vorhanden KBS angezeigt. Klicken Sie auf einen der Knöpfe, um das entsprechende KBS direkt auszuwählen.

QGIS Tipp 34 DIALOG PROJEKTEIGENSCHAFTEN

Wenn Sie den Dialog **Projekteigenschaften** über die Menüleiste öffnen, müssen Sie erst auf den Reiter **KBS** drücken. Über das **KBS-Status** Icon in der Statusleiste unten rechts wird der Reiter **KBS** direkt in den Vordergrund gerückt.

8.4. Ein Koordinatenbezugssystem selbst definieren

Wenn QGIS nicht das KBS bereithält, welches Sie brauchen, können Sie ein eigenes KBS erstellen. Dazu wählen Sie in der Menüleiste **Einstellungen** → **Benutzerkoordinatenbezugssystem**. Das eigene KBS wird in einer Benutzerdatenbank erstellt. Diese enthält Ihre räumlichen Lesezeichen und die selbst erstellten Projektionen.

Abbildung 8.3.: Definition eines eigenen Koordinatenbezugssystems 🗺️



In QGIS bedarf es einem grundlegenden Verständnis im Umgang mit der PROJ4-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. Die dort beschriebenen kartographischen Parameter sind identisch mit denen, die in QGIS verwendet werden.

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

1. Einen Namen
2. kartographische Parameter

Um ein neues KBS zu erstellen, klicken Sie auf den Knopf **Neu**, geben Sie einen beschreibenden Namen ein und die kartographischen Parameter. Abbildung 8.3 zeigt den Dialog mit einer Beispielprojektion. Danach speichern Sie das neue KBS mit dem Knopf **Speichern** ab.

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

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

9. GRASS GIS Integration

Das GRASS [1] Plugin ermöglicht es, auf GRASS Datenbanken und Module von QGIS aus zuzugreifen. Dies umfasst das Visualisieren, Editieren und Erstellen von GRASS Raster- und Vektorlayern sowie die Analyse von GRASS Daten mit den in GRASS vorhandenen Modulen.

In diesem Kapitel bekommen Sie eine Einführung in das Plugin und dessen Verwendung. Folgende Funktionen stehen über das GRASS Plugin zur Verfügung, wenn Sie es wie in Kapitel 9.1 beschrieben laden:

-  Mapset öffnen
-  Neues Mapset
-  Schliesse Mapset
-  GRASS-Vektorlayer hinzufügen
-  GRASS-Rasterlayer hinzufügen
-  Neuen GRASS-Vektorlayer anlegen
-  GRASS-Vektorlayer bearbeiten
-  GRASS-Werkzeugkiste öffnen
-  Aktuelle GRASS-Region darstellen
-  Aktuelle GRASS-Region bearbeiten

9.1. GRASS Plugin starten

Um GRASS-Funktionen in QGIS zu benutzen oder GRASS Raster- und Vektorlayer zu visualisieren, muss das GRASS-Plugin im Plugin-Manager geladen werden. Wechseln Sie dazu in das Menü **Plugins**  **Plugins verwalten**, wählen Sie **GRASS**  aus und drücken dann auf **OK**. Nach dem Laden erscheint eine neue Werkzeugleiste mit den oben dargestellten Icons.

Sie können wie in Kapitel 9.2 beschrieben, direkt Raster- und Vektorlayer aus einer existierenden GRASS-Datenbank `Location` laden, oder Sie können eine neue GRASS `Location` erstellen (siehe Kapitel 9.3.1), Daten in diese neue `Location` importieren (siehe Kapitel 9.4) und über die GRASS-Werkzeugkiste mit den mehr als 300 GRASS Modulen analysieren (siehe Kapitel 9.9).

9.2. GRASS Layer visualisieren

Wenn das GRASS-Plugin geladen ist, können Sie GRASS Vektor- und Rasterlayer mit den entsprechenden Knöpfen in der Werkzeugleiste laden. Als Beispiel benutzen wir den Alaska Beispieldatensatz (siehe Kapitel 2.2). Dieser enthält eine kleine GRASS Location mit 3 Vektor- und einem Rasterlayer mit Höheninformationen.

1. Erstellen Sie einen neuen Ordner `grassdata` und laden Sie den QGIS Alaska Beispieldatensatz `qgis_sample_data.zip` unter <http://download.osgeo.org/qgis/data/> herunter und entpacken Sie diesen in den gerade erstellten Ordner `grassdata`.
2. Starten Sie QGIS.
3. Falls noch nicht geschehen, laden Sie das GRASS Plugin. Dazu wechseln Sie in das Menü **Plugins**  und wählen **Plugins verwalten**  und wählen **GRASS**  aus. Die GRASS-Werkzeuge erscheinen nun in der Werkzeugleiste.
4. Klicken Sie nun auf das Icon  **Mapset öffnen**, um eine Session in einer GRASS Location zu starten.
5. Als Gisdbase suchen und wählen Sie bitte den Pfad zum Ordner `grassdata`.
6. Sie sollten nun als Location `alaska` und als Mapset `demo` auswählen können.
7. Klicken Sie auf **OK**. Einige weitere, zuvor grau hinterlegte GRASS-Werkzeuge sind nun aktiv.
8. Klicken Sie auf  **GRASS-Rasterlayer hinzufügen**, wählen Sie den Layer `gtopo30` und drücken Sie auf **OK**. Die Höhendaten wird nun dargestellt.
9. Klicken Sie auf  **GRASS-Vektorlayer hinzufügen**, wählen Sie den Layer `alaska` und drücken Sie auf **OK**. Der Layer mit der Landesgrenze von Alaska wird nun über dem Rasterlayer dargestellt. Sie können nun die Layereigenschaften einstellen, wie in Kapitel 4.6 beschrieben. Z.B.: die Transparenz verändern oder andere Farben auswählen.
10. Laden Sie auch noch die weiteren Vektorlayer `rivers` und `airports` hinzu und passen Sie deren Layereigenschaften an.

Wie man sehen kann, ist es sehr einfach sich Raster- und Vektordaten aus einer existierenden GRASS-Datenbank in QGIS anzeigen zu lassen. Lesen Sie die folgenden Kapitel, um zu lernen, wie man GRASS Daten editiert und eine neue Location erstellt. Weitere Beispiel GRASS-Datenbanken finden Sie auf der GRASS Homepage unter: <http://grass.osgeo.org/download/data.php>.

QGIS Tipp 35 PROBLEME BEIM LADEN VON GRASS-LAYERN

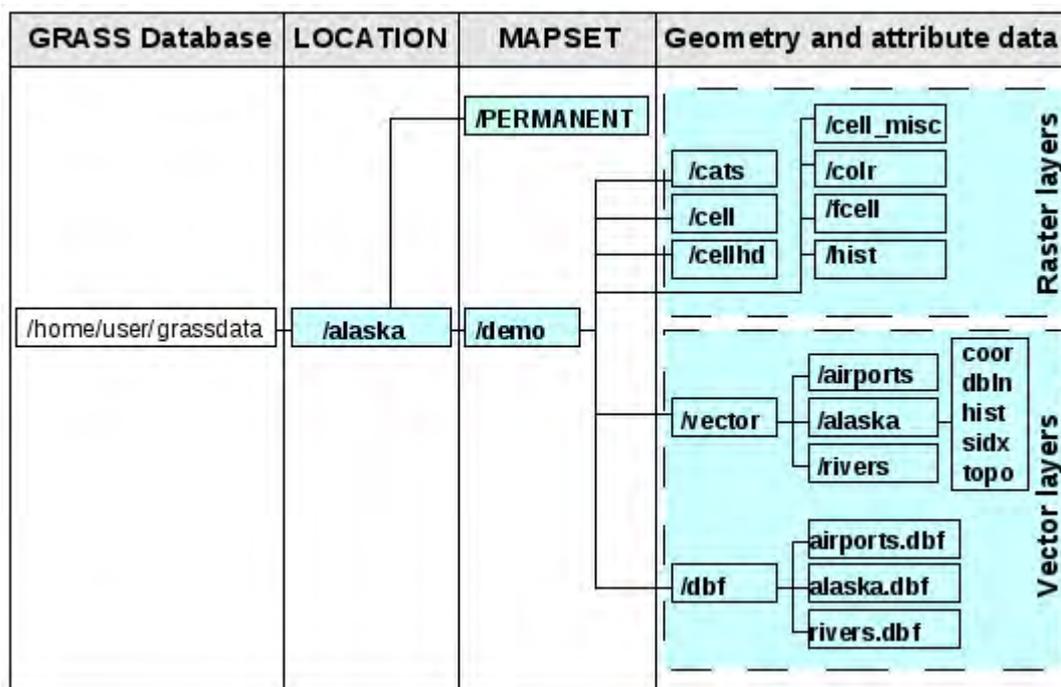
Sollten Sie Probleme beim Laden von GRASS-Layern haben (z.B. beendet sich QGIS unvorhergesehen), dann überprüfen Sie bitte, ob das GRASS-Plugin korrekt geladen ist (siehe Abschnitt 9.1).

9.3. Information zur GRASS-Datenbank

GRASS Daten werden in einem Ordner gespeichert, der als GISDBASE bezeichnet wird. Standardmäßig wird der Ordner `grassdata` genannt und er muss erstellt worden sein, bevor man beginnt, mit dem GRASS Plugin in QGIS zu arbeiten. Innerhalb dieses Ordners sind die GRASS Daten als Projekte (sog. LOCATIONS) in Unterordnern organisiert. Jede LOCATION ist durch ein Koordinatenbezugssystem und eine räumliche Grenze

(sog. *region*) definiert und kann darüberhinaus weitere Unterordner MAPSETs besitzen, um die Layer der LOCATION weiter z.B. thematisch oder räumlich zu unterteilen (Neteler & Mitasova 2008 [3]). Um Raster- und Vektorlayer mit den GRASS Modulen zu analysieren, müssen diese zuerst in eine passende GRASS LOCATION importiert werden.¹

Abbildung 9.1.: GRASS Daten der alaska Location (verändert nach Neteler & Mitasova 2008) 

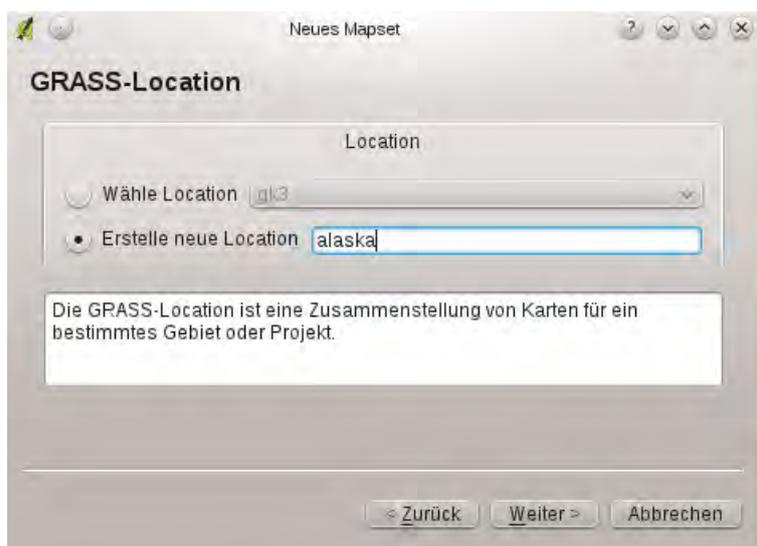


9.3.1. Eine neue GRASS Location erstellen

Als ein Beispiel möchten wir Ihnen zeigen, wie die GRASS Location des Alaska Beispieldatensatzes erstellt wurde. Das Koordinatenbezugssystem ist Albers Equal Area mit der Einheit 'feet'. Diese GRASS Location `a1aska` wird für alle GRASS GIS Beispiele verwendet. Es ist also sinnvoll, sich diesen Datensatz zu installieren (Siehe Kapitel 2.2)

1. Starten Sie QGIS
2. Laden Sie das GRASS Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist
3. Visualisieren Sie das Shape `a1aska.shp` (vgl. Kapitel 4.1.1) aus dem QGIS Beispieldatensatz.
4. Klicken Sie auf das Icon  **Neues Mapset** in der GRASS-Werkzeugleiste, um den Mapset Dialog zu starten
5. Alle GRASS locations sind in einem Ordner, der GRASS Datenbank abgelegt (meist `grassdata`). Wählen Sie einen existierenden Ordner mit bereits vorhandenen Locations oder erstellen Sie einen neuen Ordner `grassdata` für die zu erstellende Location.
6. Klicken Sie auf **Weiter**

¹Dies ist nicht ganz korrekt. Mit den GRASS Modulen `r.external` und `v.external` können Sie eine 'read-only' Verknüpfung zu externen durch GDAL/OGR-unterstützte Layer erstellen, ohne die Daten importieren zu müssen. Da dies aber nicht der normale Weg für GRASS Anfänger ist, wird auf diese Möglichkeit nicht näher eingegangen.

Abbildung 9.2.: Eine GRASS Location erstellen 

7. Mit dem Dialog kann eine bereits vorhandene Location durch eine weitere Mapset ergänzt werden, oder eine neue Location mit neuen Mapsets erstellt werden (siehe Kapitel 9.3.2). Klicken Sie nun auf den Knopf **Erstelle neue Location** wie in Abbildung 9.2.
8. Geben Sie einen Namen für die neue Location ein - wir haben den Namen alaska gewählt.
9. Klicken Sie auf **Weiter**
10. Definieren Sie das Koordinatenbezugssystem, in dem Sie auf den Knopf **Projektion** klicken, um aus einer Liste auswählbare Koordinatensysteme angezeigt zu bekommen.
11. Wir verwenden die Albers Equal Area Alaska (feet) Projektion. Da wir wissen, dass es sich hierbei um den EPSG Code 2964 handelt, geben wir die Zahl in das Suchfenster ein. (Wenn Sie dies für einen anderen Layer wiederholen wollen, aber nicht den EPSG Code kennen, klicken Sie einfach auf das Icon  **KBS-Status** unten rechts in der Statusleiste (vgl. Kapitel 8.3).)
12. Klicken Sie auf **Finden**, um das Koordinatensystem auszuwählen
13. Klicken Sie auf **Weiter**
14. Um die Standardausdehnung der Location zu definieren, müssen wir die Eckkoordinaten der Umrandung angeben. Da wir einen Layer geladen haben, klicken wir einfach auf den Knopf **Setze aktuelle QGIS Ausdehnung**, um die Ausdehnung der Karte als Standardausdehnung für die Location zu verwenden.
15. Klicken Sie auf **Weiter**
16. Wir müssen nun noch eine Mapset für die Location definieren. Wir haben uns für demo entschieden.²
17. Prüfen Sie alles, damit alles wie gewünscht ist
18. Klicken Sie auf **Abschliessen**

²Beim Erstellen einer neuen Location, wird automatisch eine spezielle Mapset mit dem Namen PERMANENT eingerichtet, um Kerninformationen wie etwa die räumliche Ausdehnung und das Koordinatenbezugssystem der Location zu sichern. Diese wird zusätzlich zu der von Ihnen gewählten Mapset erstellt (Neteler & Mitasova 2008 [3]).

19. Die neue Location `alaska` mit den beiden Mapsets `PERMANENT` und `demo` sind nun erstellt worden. Ihre aktuelle Arbeitsumgebung ist die von Ihnen definierte Mapset `demo`.
20. Beachten Sie, dass einige Werkzeuge des GRASS Plugins grau hinterlegt waren und nun auch zur Verfügung stehen.

Auch wenn es recht kompliziert aussieht, ist dies doch ein sehr einfacher Weg, eine neue GRASS Location zu erstellen. Unsere Location `alaska` ist nun bereit für den Import von Daten (siehe Kapitel 9.4). Sie können an dieser Stelle aber auch die vorhandene `alaska` Location des QGIS Beispieldatensatzes verwenden und direkt zu Kapitel 9.5 weitergehen.

9.3.2. Eine neue GRASS Mapset erstellen

Ein Benutzer hat nur Schreibrechte in einer Mapset, die er selbst erstellt hat. Darüberhinaus kann er die Daten der Mapsets anderer Benutzer in der aktuellen Location einsehen und für seine Analysen verwenden. Veränderungen finden aber lediglich in seiner eigenen Mapset statt. Alle Mapsets enthalten eine Datei `WIND`, in der die aktuelle Ausdehnung und die Pixelauflösung der Mapset gespeichert ist (Neteler & Mitasova 2008 [3], siehe Kapitel 9.8).

1. Starten Sie QGIS und laden Sie das GRASS Plugin, falls dies nicht bereits geschehen ist.
2. Klicken Sie auf das Icon  **Neues Mapset** in der GRASS Werkzeugleiste, um den **MAPSET** Dialog zu starten.
3. Wählen Sie als GRASS Datenbank (GISDBASE) den Ordner `grassdata`, in der sich auch die Location `alaska` befindet.
4. Klicken Sie auf **Weiter**.
5. In diesem Dialog können Sie ein neues MAPSET innerhalb der bereits vorhandenen LOCATION `alaska`, oder eine ganz neue LOCATION erstellen. Klicken Sie auf den Knopf **Wähle Location** (siehe Abbildung 9.2) und dann auf **Weiter**.
6. Geben Sie den Namen `test` im Fenster `Neues Mapset` ein. Im unteren Bereich sehen Sie eine Liste bereits vorhandener Mapsets und ihre Besitzer.
7. Klicken Sie auf **Weiter**, prüfen Sie die Einstellungen und drücken Sie dann auf **Abschließen**.

9.4. Daten in eine GRASS Location importieren

In diesem Abschnitt soll an einem Beispiel gezeigt werden, wie man Raster- und Vektorlayer aus dem QGIS Beispieldatensatz in die Location `alaska` importieren kann. Zu diesem Zweck verwenden wir den Rasterlayer `landcover.img` und die Vektor GML-Datei `lakes.shp` aus dem Beispieldatensatz 2.2.

1. Starten Sie QGIS und laden Sie das GRASS Plugin, falls dies nicht bereits geschehen ist.
2. Klicken Sie auf das Icon  **Mapset öffnen** in der GRASS Werkzeugleiste, um den MAPSET Dialog zu starten.
3. Wählen Sie als Gisdbase den Ordner `grassdata` mit der QGIS `./qgis_sample_data/grassdata/alaska` Location, als Location `alaska`, als Kartenset `demo` und klicken Sie dann auf **OK**.

4. Nun klicken Sie auf das Icon  **GRASS-Werkzeugkiste öffnen**, damit die GRASS Werkzeuge (siehe Abbildung 9.9) zur Verfügung stehen.
5. Um den Rasterlayer `landcover.img` zu importieren, drücken Sie auf das Modul `r.in.gdal` im **Modulbaum** Reiter. Diese GRASS Module ermöglicht es, GDAL-unterstützte Rasterlayer in eine GRASS Location zu importieren. Der Moduldialog für `r.in.gdal` erscheint als neuer Reiter.
6. Wählen Sie als zu importierende Rasterdatei den Layer `./qgis_sample_data/raster/landcover.img` aus dem Beispieldatensatz.
7. Als Name der Ausgabe wählen Sie `landcover_grass` und drücken Sie dann auf **Starten**. Im Reiter **Ergebnis** sehen Sie das gerade gestartete GRASS Kommando `r.in.gdal -o input=/path/to/landcover.img output=landcover_grass`.
8. Wenn Sie den Text **Erfolgreich beendet** sehen, klicken Sie auf den Knopf **Ergebnis visualisieren**. Der Layer `landcover_grass` ist nun in die aktuelle GRASS Location importiert und wird im Kartenfenster angezeigt.
9. Um den Vektor GML-Layer `lakes.gml` zu importieren, klicken Sie in der GRASS Werkzeugkiste auf das Modul `v.in.ogr` im **Modulbaum** Reiter. Dieses GRASS Modul ermöglicht es, OGR-unterstützte Vektorlayer in eine GRASS Location zu importieren. Der Moduldialog für `v.in.ogr` erscheint als neuer Reiter.
10. Wählen Sie als zu importierende Vektordatei den Layer `./qgis_sample_data/gml/lakes.gml` aus dem Beispieldatensatz.
11. Als Name der Ausgabe wählen Sie `lakes_grass` und drücken Sie dann auf **Starten**. Im Reiter **Ergebnis** sehen Sie das gerade gestartete GRASS Kommando `v.in.ogr -o dsn=/path/to/lakes.shp output=lakes_grass`.
12. Wenn Sie den Text **Erfolgreich beendet** sehen, klicken Sie auf den Knopf **Ergebnis visualisieren**. Der Layer `lakes_grass` ist nun in die aktuelle GRASS Location importiert und wird im Kartenfenster angezeigt.

9.5. GRASS Vektormodell

Für das Arbeiten mit GRASS-Vektordaten ist es wichtig, das Datenmodell von GRASS-Vektoren zu kennen. GRASS nutzt ein topologisches Datenmodell. Das bedeutet, dass Flächen nicht als geschlossene Polygone vorhanden sind, sondern als ein oder mehrere Umrandungen (Boundaries). Eine Umrandung (Boundary) zwischen zwei aneinander grenzenden Flächen ist nur einmal digitalisiert worden; beide Flächen teilen sich diese Umrandung. Umrandungen dürfen keine Lücken haben. Eine Fläche besteht also aus einer Umrandung und einem Zentroid, der diese Fläche als ein sog. Labelpunkt mit einer Attributtabelle verknüpft.

Neben den Umrandungen und Zentroiden kann eine Vektorkarte selbstverständlich auch Punkte und Linien enthalten. Alle diese Geometrielemente können innerhalb ein und dem selben Datensatz enthalten sein. Sie werden in unterschiedlichen 'Ebenen' innerhalb von QGIS dargestellt.³

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

³Auch 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 (Layers) zu speichern.

Attribute für die Umrandungen vergeben, falls eine Umrandung gleichzeitig einen Weg darstellt. In diesem Fall könnte auch die Umrandung eine separate Attributtabelle haben.

Die 'Ebene' eines jeden Objektes wird in GRASS intern als 'layer' bezeichnet. Verwechseln Sie dies bitte nicht mit dem Begriff Layer im Sinne einer Karte. Der GRASS Layer (Ebene) wird durch Zahl repräsentiert. Wenn mehr als ein Layer im Datensatz enthalten ist; beim obigen Beispiel wären es 3 Layer (Felder, Wälder und Seen), gäbe es drei Layer (1,2 und 3). Derzeit werden nur Nummern als Layername unterstützt, in kommenden GRASS-Versionen werden auch Namen möglich sein.

Attribute können in externen Datenbanktabellen abgelegt werden, beispielsweise DBase, PostgreSQL, MySQL, SQLITE3, etc.

Die Attribute in den Tabellen werden über ein sog. 'Kategoriefeld' an die Geometrien des Datensatzes gehängt. Die 'Kategorie' (oder key, ID, etc) ist eine Ganzzahl, über die eine Verknüpfung zwischen den Geometrien und den Spalten in der Datenbanktabelle hergestellt wird.

QGIS Tipp 36 DAS GRASS VEKTORMODELL VERSTEHEN

Der beste Weg, etwas über das GRASS Vektordatenmodell zu erfahren, ist das Studieren eines der vielen verfügbaren GRASS-Tutorien, wo dieses Thema vertieft behandelt wird. Unter <http://grass.osgeo.org/gdp/manuals.php> sind eine Vielzahl weiterer Informationsquellen in unterschiedlichen Sprachen vorhanden.

9.6. Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen

Einen neuen GRASS Vektorlayer können Sie erstellen, indem Sie auf das Icon  **Neuen GRASS-Vektorlayer anlegen** in der GRASS Werkzeugleiste klicken. Vergessen Sie dabei nicht, vorher eine GRASS Mapset als GRASS Arbeitsumgebung zu definieren. Geben Sie einen Namen für den neuen GRASS Vektorlayer an und klicken Sie auf **OK**. Daraufhin öffnet sich der Dialog **GRASS Digitalisieren**, und Sie können in dem Layer neue Geometrien erzeugen, wie in Kapitel 9.7 beschrieben.

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 Kapitel 4.7.6).

QGIS Tipp 37 ERSTELLEN EINER NEUEN ATTRIBUTTABELLE FÜR EINEN GRASS VEKTORLAYER

Wenn Sie für ihre digitalisierten Geometrien auch eine Attributtabelle erstellen wollen, müssen Sie nach dem Anlegen des GRASS-Vektorlayers eine Attributtabelle mit entsprechenden Spalten erstellen, bevor Sie mit dem Digitalisieren beginnen (siehe Abbildung 9.7).

9.7. Digitalisier- und Editierwerkzeuge

Die Digitalisierwerkzeuge für GRASS-Vektorlayer werden über den Knopf  **GRASS-Vektorlayer bearbeiten** in der GRASS-Werkzeugleiste gestartet. Dazu müssen Sie den zu bearbeitenden Layer in der Legende auswählen, bevor Sie auf den Editier-Knopf drücken. Abbildung 9.4 zeigt den Dialog für die GRASS Digitalisierung. Die einzelnen Werkzeuge werden im folgenden Kapitel beschrieben.

QGIS Tipp 38 POLYGONE IN GRASS DIGITALISIEREN

Wenn Sie ein Polygon innerhalb eines GRASS Vektorlayers erstellen wollen, digitalisieren Sie zuerst die Grenze (Boundary) der Fläche mit der Moduseinstellung *Keine Kategorie*. Danach fügen Sie einen Zentroid (Labelpunkt) mit der Moduseinstellung *Nächst folgender Kategoriewert* hinzu. Der Grund ist, dass in topologischen Layern die Attributinformationen einer Fläche immer mit dem Zentroiden und nicht mit der Grenze verknüpft werden.

Werkzeugleiste

Abbildung 9.3 zeigt die GRASS Digitalisierwerkzeuge. Tabelle 9.1 beschreibt die damit zur Verfügung stehenden Funktionalitäten.

Abbildung 9.3.: GRASS Digitalisierwerkzeuge 🐧



renewcommand12

Kategorie Reiter

In dem Reiter **Kategorie** können Sie einstellen, in welcher Weise Kategoriewerte neuen Objekten oder neue Kategoriewerte vorhandenen Objekten zugewiesen werden sollen.

Abbildung 9.4.: Kategorie Reiter im GRASS Digitalisiermodul 🐧



- Modus: Welcher Kategoriewert soll der Geometrie zugewiesen werden
 - Nächst folgender Kategoriewert - der nächste Kategoriewert, der noch nicht im Vektordatensatz benutzt wird.
 - Manueller Eintrag - Manuelles Eintragen der Kategoriewerte im 'Kategorie'-Eingabefeld vornehmen.
 - Keine Kategorie - digitalisiere Geometrie ohne Angabe eines Kategoriewertes. Dies wird z.B. beim Digitalisieren einer Grenzlinie eines Polygons verwendet.
- Kategorie - eine Nummer (ID), die dem digitalisierten Objekt zugewiesen wird und auf einen Eintrag in der Attributtabelle verweist.

Tabelle 9.1.: GRASS Digitalisierwerkzeuge

Icon	Werkzeug	Zweck
	Neuer Punkt	Digitalisiert neuen Punkt
	Neue Linie	Digitalisiert neue Linie (zum Beenden ein anderes Werkzeug wählen)
	Neue Grenze	Digitalisiert eine neue Grenzlinie (Boundary) (zum Beenden ein anderes Werkzeug wählen)
	Neues Zentroid	Digitalisiert einen neuen Zentroid (Labelpunkt für eine existierende Fläche)
	Verschiebe Vertex	Wählt einen Stützpunkt einer existierenden Linie oder Umrandung und setzt diesen an eine neue Position
	Vertex hinzufügen	Fügt einen Stützpunkt zu einer existierenden Linie hinzu
	Lösche Vertex	Löscht einen Stützpunkt von einer existierenden Linie (Bestätigung der Auswahl durch einen weiteren Klick nötig.)
	Verschiebe Element	Wählt existierende Linie und verschiebt sie an eine neue Position
	Unterteile Linie	Teilt eine existierende Linie in zwei Teile
	Element löschen	Löscht eine existierende Geometrie inklusive des Eintrags in der Attributtabelle (Bestätigung der Auswahl durch einen weiteren Klick nötig.)
	Editiere Attribute	Editiert Attribute eines existierenden Objekts (Beachten Sie, dass ein Objekt mehrere Feature repräsentieren kann, siehe oben)
	Schließen	Beendet die Bearbeitung (und aktualisiert die Topologie anschließend).

- Layer - Objektidentifikation über die GRASS-Ebene (layer). Der Standardlayer in GRASS ist 1.

QGIS Tipp 39 ERZEUGEN VON WEITEREN 'LAYERN' MIT QGIS

Wenn Sie weitere Ebenen (Layer) ihrem Datensatz hinzufügen wollen, so können Sie einfach eine neue Zahl in das 'Layer'-Feld eintippen und im Anschluss Return drücken. Im Reiter 'Tabelle' können Sie nun eine neue Attributtabelle erstellen und diese mit dem neuen 'Layer' verbinden.

Einstellungen Reiter

Der Reiter **Einstellungen** erlaubt das Setzen der Fangtoleranz in Bildschirmpixeln. Dies ist der Schwellenwert in Pixeln, innerhalb dessen neu digitalisierte Knotenpunkte an vorhandene Knoten gesnappt werden. Dies hilft, Lücken oder Überlagerungen zwischen Objekten zu vermeiden. Der Standardwert ist auf 10 Pixel eingestellt.

Darstellung Reiter

Der **Darstellung** Reiter erlaubt die Farbeinstellungen für die verschiedenen Geometrietypen und ihren Topologiestatus (z.B. offene/geschlossene Fläche).

Abbildung 9.5.: Einstellungen Reiter im GRASS Digitalisiermodul 



Abbildung 9.6.: Darstellung Reiter im GRASS Digitalisiermodul 



Tabellenreiter

Der Reiter **Tabelle** gibt Informationen über die Attributtabelle des aktuellen Layers. In diesem Reiter können Sie eine Attributtabelle hinzufügen, modifizieren oder eine neue Tabelle erstellen (siehe Kapitel 9.6).

QGIS Tipp 40 GRASS SCHREIBBERECHTIGUNG

Um einen Datensatz zu editieren, müssen Sie der Besitzer des aktuellen GRASS-Mapsets sein. Es ist nicht möglich, Karten aus einem Mapset zu editieren, das Ihnen nicht 'gehört', auch wenn Sie auf Dateisystemebene die Schreibrechte haben.

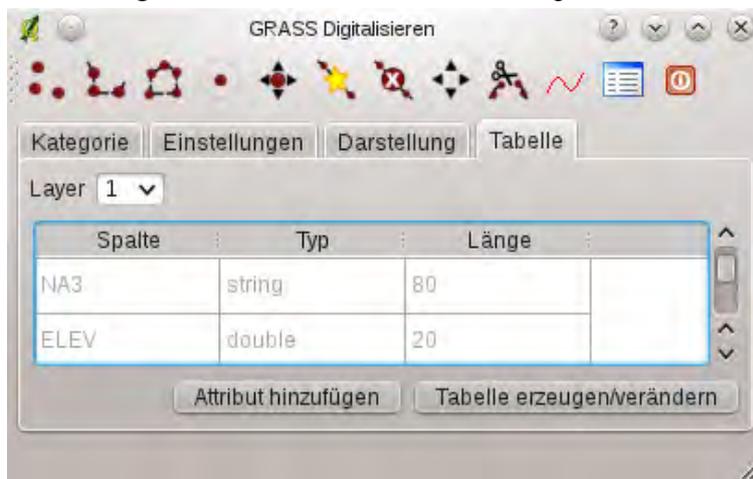
9.8. Einstellung der GRASS Region

Die aktuelle Region (Projektausdehnung und Pixelauflösung) ist in GRASS sehr wichtig für alle Rastermodule. Alle neu erzeugten Rasterdaten haben nämlich die Ausdehnung und Auflösung der aktuellen Region, egal wie groß die Standard-Region definiert ist. Die Region ist in der Datei \$LOCATION_NAME/\$MAPSET/WIND gespeichert, und definiert Nord-, Süd-, Ost- und Westausdehnung sowie Anzahl der Spalten, Anzahl der Reihen und die horizontale und vertikale räumliche Pixelauflösung.

Es ist auch möglich, die Region mit dem Knopf  **Aktuelle GRASS-Region darstellen** aus- bzw. einzuschalten.

Um die aktuelle GRASS-Region zu ändern, benutzen Sie den Knopf

Abbildung 9.7.: Tabelle Reiter im GRASS Digitalisiermodul 



Aktuelle GRASS-Region editieren

. Dort haben Sie die Möglichkeit, die Region zu verändern sowie das Aussehen der Regionsdarstellung. Wenn der Dialog sichtbar ist, können Sie die Region neben der einfachen Koordinateneingabe auch interaktiv mit der Maus im Kartenbild verändern. Die Koordinaten werden dann automatisch angepasst, sobald Sie den Dialog mit dem Knopf **OK** schließen. Das GRASS Modul `g.region` bietet viele weitere Optionen zur Einstellung der passenden Ausdehnung und Auflösung der Region für die Rasteranalyse. Das Modul `g.region` können Sie über die GRASS Werkzeugkiste nutzen, wie in Kapitel 9.9 beschrieben.

9.9. GRASS-Werkzeugkiste



GRASS-Werkzeugkiste

ermöglicht es, GRASS Module auf Daten innerhalb einer ausgewählten GRASS Location und Mapset anzuwenden. Dazu muss im Vorfeld eine GRASS Location und Mapset geöffnet werden, in der Sie Schreibrechte besitzen. Dies ist normalerweise garantiert, wenn Sie die Mapset selbst erstellt haben und notwendig, damit die Ergebniskarten der Raster- und Vektoranalysen in der ausgewählten Mapset gespeichert werden können.

Die GRASS Shell der Werkzeugkiste bietet zugriff auf fast alle (mehr als 300) GRASS Module über die Kommandozeile. Um eine benutzfreundliche Umgebung zu bieten, sind davon etwa 200 Module graphisch auswählbar und bieten einen Dialog in Form eines zusätzlichen Reiters in der Werkzeugkiste.

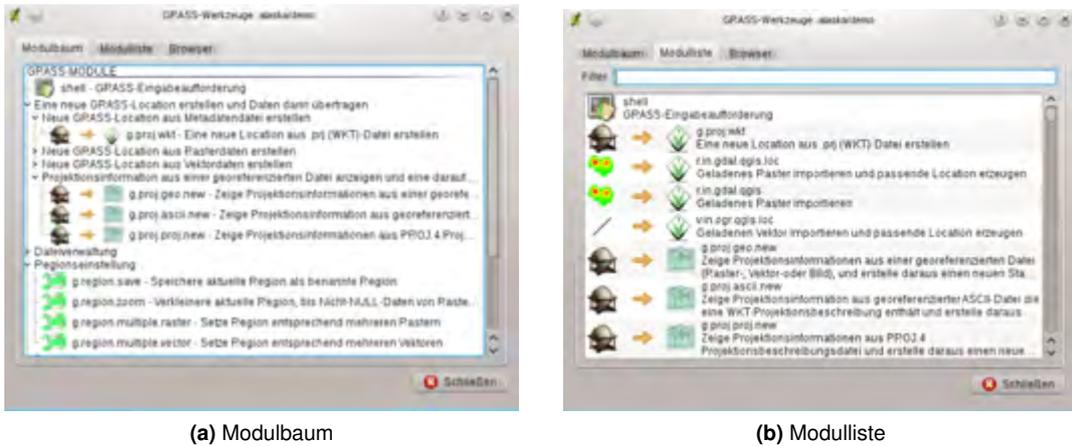
9.9.1. Liste der graphisch auswählbaren Module

Eine vollständige Liste der graphisch auswählbaren Module finden Sie im GRASS Wiki unter der URL http://grass.osgeo.org/wiki/GRASS-QGIS_relevant_module_list.

9.9.2. Arbeiten mit GRASS Modulen

Das GRASS Shell Modul in der Werkzeugkiste bietet Zugriff auf fast alle in GRASS GIS vorhandenen Module (mehr als 300). Um die Verwendung benutzerfreundlicher zu gestalten, sind etwa 200 Module über

Abbildung 9.8.: Moduldarstellung in der GRASS-Werkzeugkiste 🐧



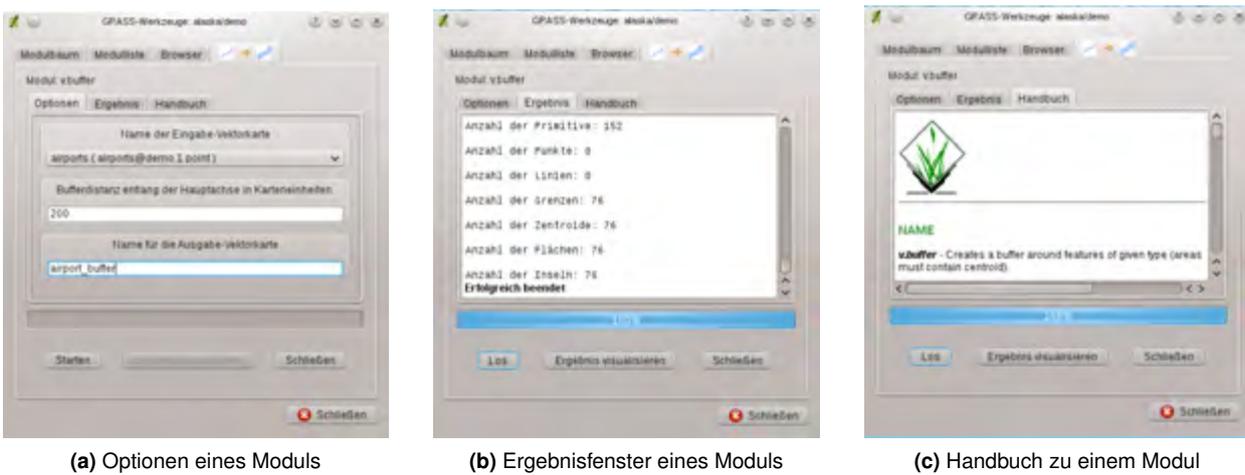
grafische Dialoge in die Werkzeugkiste integriert. Diese Module sind thematisch untergliedert, können aber auch durchsucht werden.

Eine vollständige Liste vorhandener GRASS Module, die man über das QGIS GRASS Plugin ansprechen kann finden Sie im GRASS Wiki unter der URL : http://grass.osgeo.org/wiki/GRASS-QGIS_relevant_module_list

Es ist außerdem möglich, die GRASS Werkzeugkiste anzupassen und weitere Module zu integrieren. Die Herangehensweise ist in Kapitel 9.9.5 beschrieben.

Wie in Abbildung 9.8 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**. In Abbildung 9.9 sehen Sie als Beispiel den Moduldialog von `v.buffer`.

Abbildung 9.9.: Moduldialog der GRASS-Werkzeugkiste 🐧



Optionen

Der Reiter **Optionen** stellt Ihnen in vereinfachter Form die unbedingt notwendigen Eingabeparameter zur Verfügung, die das Modul zum Laufen benötigt. Bitte beachten Sie, dass diese Eingabefelder extra so einfach wie möglich gehalten wurden, um die Struktur klar zu halten. Falls Sie alle vom Modul unterstützten Parameter

benötigen, nutzen Sie die GRASS-Eingabeshell, in der Sie das Modul ebenfalls aufrufen können.

Eine neue Funktion seit der QGIS Version 1.7.0 ist der Knopf **show advanced options »** unterhalb der vereinfachten Moduldialoge im Reiter **Optionen**. Momentan ist diese Funktion nur für das Modul `v.in.ascii` 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

Der Reiter **Ergebnis** stellt die Ausgabe des Moduls zur Laufzeit dar. Nachdem Sie den Knopf **Los** gedrückt haben, wird auf diesen Reiter gewechselt und Sie sehen die Statusausgaben des Moduls. Wenn alles funktioniert hat, sehen Sie den Ausgabertext `Erfolgreich beendet`.

Handbuch

Der Reiter **Handbuch** enthält die Hilfeseite zu jedem GRASS-Modul. Falls Sie weitergehende Informationen zum gewählten Modul benötigen, schauen Sie in diese Hilfeseite. Dabei werden Sie feststellen, dass viele Module mehr Parameter haben, als im Reiter **Optionen** zu sehen sind. Das ist gewollt. Um die GUI möglichst einfach zu halten, sind nur die nötigsten Optionen übernommen worden. Natürlich stehen Ihnen alle Optionen des Moduls direkt in der GRASS-Eingabeshell zur Verfügung.

Am Ende jeder Hilfeseite finden Sie weitere Links zum `Main Help index`, dem `Thematic index` und dem `Full index`. Diese enthalten alle Informationen, die Sie ansonsten über das Modul `g.manual` finden.

QGIS Tipp 41 ERGEBNISSE DIREKT ANZEIGEN

Wollen Sie Ihre Ergebnisse direkt in der Kartenansicht ansehen, nutzen Sie den Knopf **Ergebnis visualisieren** im unteren Bereich des jeweiligen Modulreiters.

9.9.3. GRASS Beispielanwendung

Die folgenden Beispiele sollen die Anwendung verschiedener GRASS Module demonstrieren.

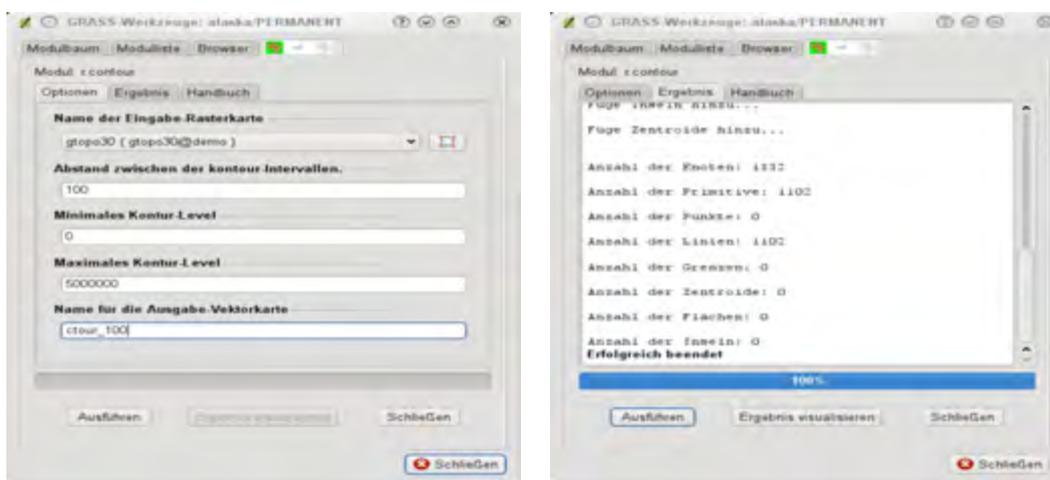
Höhenlinien aus einem DGM erstellen

Im ersten Beispiel sollen automatisiert Höhenlinien auf Basis eines Höhenmodells (DGM) erstellt werden. Dabei gehen wir davon aus, dass Sie die `Alaska LOCATION` auf dem Rechner installiert ist, wie in Kapitel 9.4 beschrieben.

- Als erstes öffnen Sie die Location, indem Sie auf das  **Mapset öffnen** Icon klicken und dann die Alaska Location auswählen.
- Nun laden Sie den `gtopo30` Rasterlayer, indem Sie auf das Icon  **GRASS-Rasterlayer hinzufügen** klicken und den Layer `gtopo30` aus der Alaska Location auswählen und laden.
- Als nächstes drücken Sie auf das Icon  **GRASS-Werkzeugkiste öffnen**.
- Im Reiter **Modulbaum** wechseln Sie mit der Maus in den Bereich Raster **↳ Surface Management** **↳ Generate vector contour lines**.
- Mit einem einfachen Klick auf **r.contour** öffnet sich das Modul in einem neuen Reiter, wie unter 9.9.2 beschrieben. Der `gtopo30` Rasterlayer sollte nun automatisch im Feld

- Name der Eingaberasterkarte `gtopo30` erscheinen.
- Geben Sie im Feld Abstand zwischen den Kontourintervallen `100` den Wert 100 an. (Dadurch werden Höhenlinien in einem Abstand von 100m erstellt.)
- In das Feld Name der Vektorausgabekarte `hoehen_100` geben Sie den Namen `hoehen_100` an.
- Drücken Sie nun auf den Knopf `Starten`. Nach einiger Zeit sollte im Ergebnisreiter die Meldung `Erfolgreich beendet` erscheinen. Drücken Sie nun auf den Knopf `Ergebnis visualisieren` und dann auf `Schließen`.

Abbildung 9.10.: GRASS-Werkzeugkiste mit r.contour Modul 



(a) r.contour Optionen

(b) r.contour Ergebnis

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 4.6.

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.

QGIS Tipp 42 GEOMETRIEN IN QGIS VEREINFACHEN

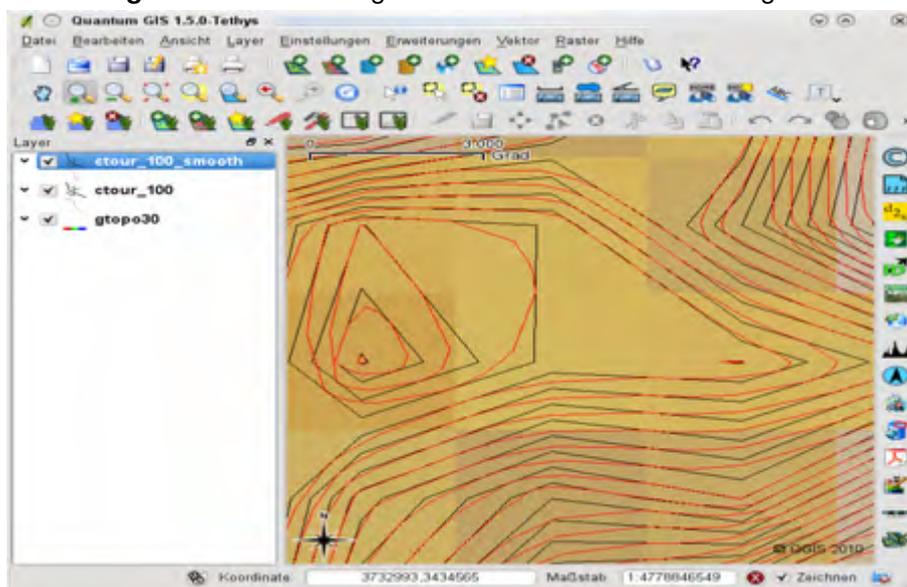
QGIS stellt mit den fTools auch ein Werkzeug `Geometrien vereinfachen` zur Verfügung. Es funktioniert genau wie der Douglas-Peuker Algorithmus im GRASS Modul **v.generalize**.

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 (`ch`), der exakt das macht, was wir möchten. Achten Sie aber darauf, dass es passieren kann, dass Stützpunkte nicht nur eliminiert sondern auch **hinzugefügt** werden können. Dadurch kann der Layer wieder langsamer geladen werden.

- Öffnen Sie die GRASS-Werkzeugkiste, wechseln Sie in den Bereich Vector \rightarrow Develop map \rightarrow Generalization, und klicken dann auf das **v.generalize** Modul.

- Stellen Sie sicher, dass `hoehen_100` als Vektorlayer in Feld `Name der Vektoreingabekarte` `hoehen_100` 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.

Abbildung 9.11.: Vektorlinien glätten mit dem GRASS Modul `v.generalize` 



QGIS Tipp 43 ANDERE ANWENDUNGEN VON R.CONTOUR

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 Osohyetallayer 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.

- Laden Sie zuerst den Rasterlayer `gtopo30`. Öffnen Sie die GRASS-Werkzeugkiste, wechseln Sie in den Bereich `Spatial analysis`  `Terrain analysis`.
- 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

und geben Sie als Name der Schummerungskarte `gtopo30_shade` den Namen `gtopo30_shade` an. Klicken Sie nun auf **Starten**.

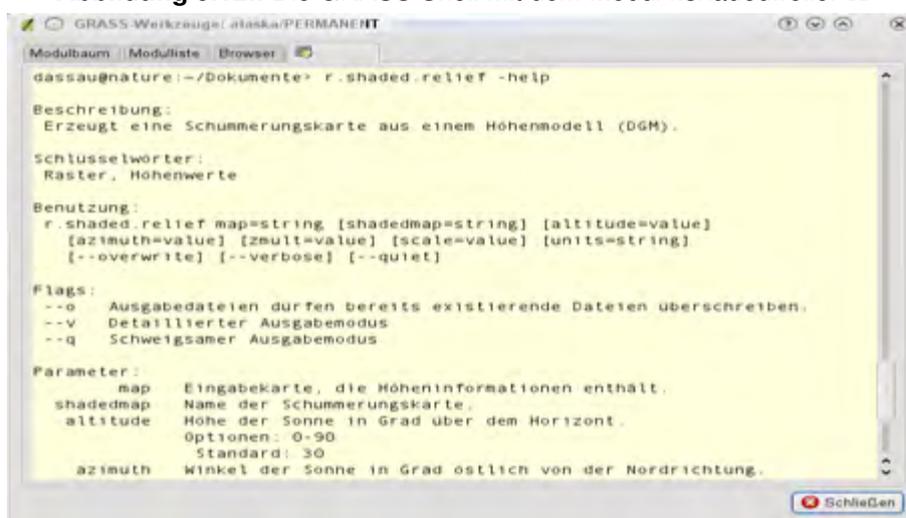
- Nachdem die Karte berechnet wurde, visualisieren Sie sie und setzen Sie die Farbe des Rasterlayers auf Graustufen.
- Um die Schummerung und das Höhenmodell `gtopo30` zu sehen, ziehen Sie die Schummerungskarte in der Legende unter das Höhenmodell. Öffnen Sie dann den Dialog Layereigenschaften der Karte `gtopo30`, und ändern Sie die Transparenz im Reiter **Transparenz** auf den Wert 25%.

Die Höhenkarte `gtopo30` wird nun als Farbkarte leicht transparent über der Schummerungskarte angezeigt. Dadurch entsteht ein visueller 3D Effekt. Um den Unterschied besser zu erkennen, wechseln Sie über das Kontrollkästchen den Anzeigemodus der Schummerungskarte in der Legende und wieder zurück.

Die GRASS Kommandozeile verwenden

Das GRASS Plugin in QGIS stellt die GRASS Module oftmals in vereinfachter Form und auch nicht vollständig bereit. Es ist also grundsätzlich für Anwender gestaltet, die sich nicht so gut mit GRASS und all seinen Fähigkeiten auskennen oder nur einfacher Analysen durchführen wollen. Daher werden in den grafischen Moduldialogen oftmals nicht alle Optionen und Parameter, die das GRASS Modul bieten bereitgestellt, um den Umgang einfacher und intuitiver zu gestalten. Wer tiefer in GRASS 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.

Abbildung 9.12.: Die GRASS Shell mit dem Modul `r.shaded.relief` 🐧

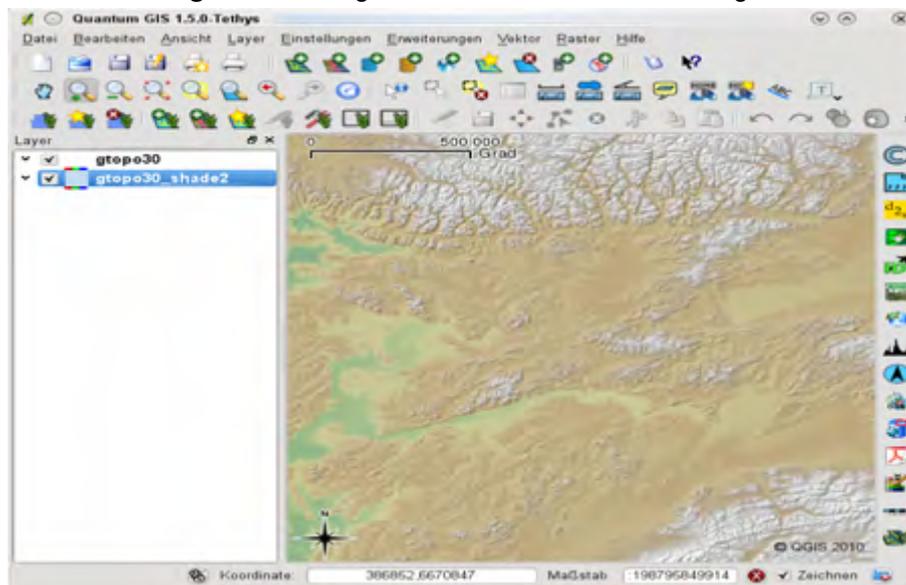


Das Modul **r.shaded.relief** stellt einen zusätzliche Parameter `zmult` bereit, über den der Höhenwert relativ zu den X-Y Werten multipliziert werden kann. Dadurch wird der Schummerungseffekt noch prägnanter.

- 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.
- Visualisieren Sie die Karten wie in dem obigen Beispiel beschrieben. Sie sollten dabei erkennen, dass

der Schummerungseffekt stärker ist, wenn der `zmult` Parameter verwendet wird.

Abbildung 9.13.: Anzeigen einer GRASS Schummerungskarte 🐧



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.

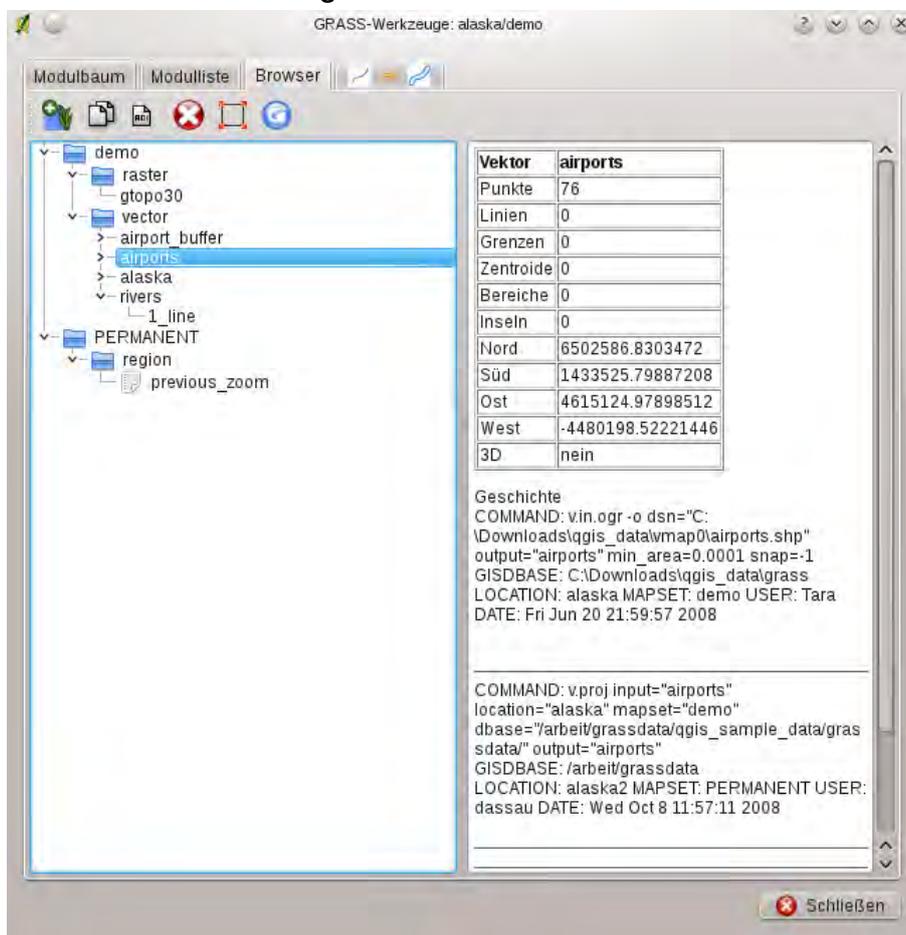
- Verwenden Sie wieder die Alaska Location (siehe Kapitel 9.4, und importieren Sie das Shapefile `trees` aus dem Ordner `shapefiles` nach GRASS.
- Als erstes müssen dem Layer `trees` Zentroide (Labelpunkte) hinzugefügt werden. Dadurch wird es ein korrekter topologischer Datensatz, bei dem an die Labelpunkte die Attribute aus der statistischen Analyse angehängt werden können.
- Wählen Sie aus der GRASS-Werkzeugkiste Vector **↳** Manage features, und öffnen Sie das Modul **v.centroids**.
- Geben Sie als Name für die Ausgabevektorkarte `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 **Vektorlayereigenschaften** des Layers, wechseln zum Reiter **Darstellung**, wählen Legendentyp **Eindeutiger Wert** und setzen das Klassifikationsfeld **VEGDESC** auf VEGDESC (siehe auch Kapitel 4.6.1).
- Als nächstes öffnen Sie wieder die GRASS-Werkzeugkiste und wechseln nach Vector **↳** Vector update by other maps.
- Klicken Sie auf das **v.rast.stats** Modul. Geben Sie als Name der Rasterkarte `gtopo30` und als Name der Vektorkarte `forest_areas` an.
- Nun fehlt nur noch ein Parameter: Geben Sie als Spaltenpräfix `elev` an, und klicken Sie dann auf **Starten**. Die Berechnung wird ziemlich lange dauern (bis zu mehreren Stunden).

- Wenn es erfolgreich beendet wurden. öffnen Sie den Layer `forest_areas` erneut und lassen Sie sich die Attributtabelle anzeigen. Dort gibt es nun weitere Spalten, in denen die Ergebnisse der univariate Statistik für Rasterwerte innerhalb der Vektorpolygone angezeigt werden, z.B.: `elev_min`, `elev_max`, `elev_mean`.

9.9.4. GRASS Datei-Browser

Eine weitere interessante Funktion ist der GRASS Datei-Browser. In der linken Hälfte des Datei-Browsers können Sie sich alle in der aktuellen Location enthaltenen Mapsets anschauen. In der rechten Hälfte des Fensters sehen Sie weitere Metainformationen zum ausgewählten Datensatz wie beispielsweise Auflösung, BoundingBox, Datenquelle, und bei Vektordaten die Attributtabelle, In Abbildung 9.14 sehen Sie ein Beispiel.

Abbildung 9.14.: GRASS Datei-Browser 



Die Werkzeugleiste im GRASS Datei-Browser stellt folgende Werkzeuge für die ausgewählte Location zur Verfügung:

-  Ausgewählten Layer dem Kartenfenster hinzufügen
-  Gewählte Karte kopieren
-  Gewählte Karte umbenennen

-  Gewählte Karte löschen
-  Setze die Region auf die gewählte Karte
-  Neu zeichnen

Die Knöpfe  Gewählte Karte umbenennen und  Gewählte Karte löschen stehen nur für die aktuelle Mapset zur Verfügung. Die anderen Werkzeuge funktionieren auch in den anderen Mapsets.

9.9.5. Anpassen der Module

Nahezu alle GRASS-Module können in die GRASS-Werkzeugkiste integriert werden. Eine XML-Schnittstelle wertet die sehr einfachen XML-Dateien, die die Module beschreiben, aus und übernimmt die Oberflächendarstellung.

Beispielhaft ist hier die XML-Datei zum Modul `v.buffer` (`v.buffer.qgm`) dargestellt:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE qgisgrassmodule SYSTEM "http://mrcc.com/qgisgrassmodule.dtd">

<qgisgrassmodule label="Vector buffer" module="v.buffer">
  <option key="input" typeoption="type" layeroption="layer" />
  <option key="buffer"/>
  <option key="output" />
</qgisgrassmodule>
```

Der XML-Auswerter liest diese Definition und erstellt einen neuen Reiter im Werkzeugkiste, wenn Sie das Modul auswählen. Ein detaillierte Beschreibung, um neue Module in die GRASS Werkzeugkiste zu integrieren finden Sie unter:

http://wiki.qgis.org/qgiswiki/Adding_New_Tools_to_the_GRASS_Toolbox.

10. Print Composer

Der Print Composer (Druckzusammenstellung) bietet eine wachsende Anzahl von Layout- und Druckfunktionen. Es ist möglich, Elemente wie ein Kartenfenster, eine Legende, einen Maßstab, Bilder, einfache Objekte, Pfeile und Texte zu layouten und dann zu drucken. Sie können Größe, Ausrichtung, Position sowie die Eigenschaften jedes Elements anpassen und diese in Gruppen zusammenfassen. Das Layout kann gedruckt oder in Bildformate, Postscript, PDF oder SVG exportiert werden.¹ und als Vorlage gespeichert und in einer anderen QGIS Sitzung wieder verwendet werden. Eine Liste der Print Composer Funktionen sehen Sie in Tabelle 10.1

Tabelle 10.1.: Print Composer Funktionen

Icon	Zweck	Icon	Zweck
	Aus Vorlage laden		Als Vorlage speichern
	Speichern als Rasterbild		Speichern als PDF
	Speichern als SVG		Drucken oder als Postscript exportieren
	Volle Ausdehnung		Hineinzoomen
	Hinauszoomen		Aktualisiere Ansicht
	Letzte Änderung zurücknehmen		Letzte Änderung wiederherstellen
	Neue Karte hinzufügen		Bild hinzufügen
	Neue Beschriftung hinzufügen		Neue Vektorlegende hinzufügen
	Neuen Maßstab hinzufügen		Einfaches Objekt hinzufügen
	Pfeil hinzufügen		Attributtabelle hinzufügen
	Eintrag wählen/verschieben		Den Elementinhalt verschieben
	Elemente gruppieren		Die Gruppe auflösen
	Ausgewählte Elemente in den Vordergrund bringen		Ausgewählte Elemente in den Hintergrund bringen
	Ausgewählte Elemente in den Vordergrund schieben		Ausgewählte Elemente in den Hintergrund stellen
	Ausgewählte Elemente links ausrichten		Ausgewählte Elemente rechts ausrichten
	Ausgewählte Elemente zentriert ausrichten		Ausgewählte Elemente vertika zentriert ausrichten
	Ausgewählte Elemente oben ausrichten		Ausgewählte Elemente unten ausrichten

Alle Werkzeuge des Print Composers können über das Menü oder über Icons in der Werkzeugleiste

¹Der Export nach SVG wird unterstützt, aber es funktioniert nicht korrekt mit allen QT4 Versionen. Sie sollten das jeweils auf Ihrem Rechner testen.

angesprochen werden. Die Werkzeuge können dabei an oder ausgeschaltet werden, indem Sie mit der Maus über die Werkzeugleiste fahren und dann auf die rechte Maustaste drücken.

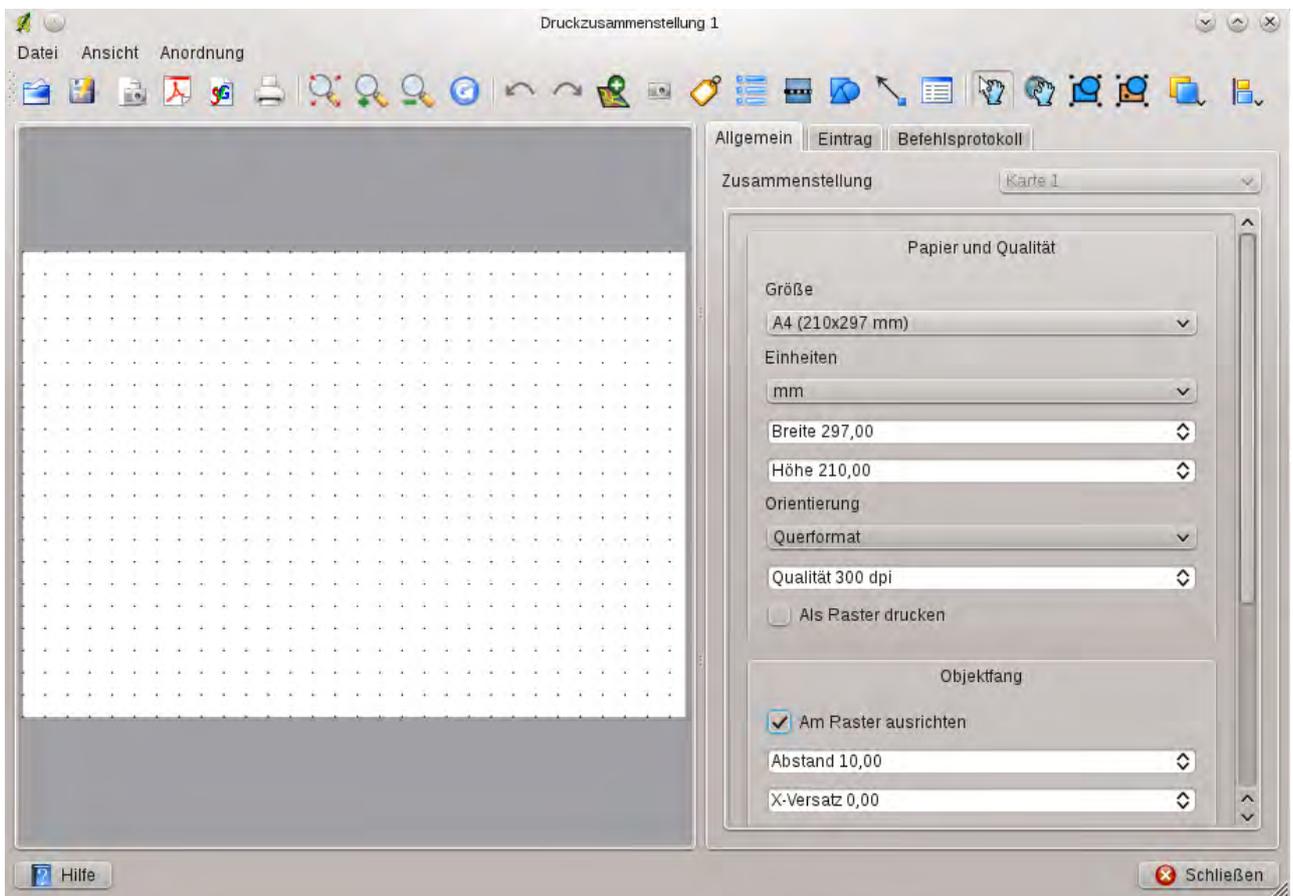
10.1. Ein neues Template öffnen

Um den Print Composer zu verwenden, laden Sie zuerst einige Raster- und Vektorlayer, die Sie layouts möchten in das Kartenfenster und geben Sie ihnen das für den Druck gewünschte Aussehen. Nachdem alles nach ihren Wünschen eingestellt ist, klicken Sie in der Werkzeugleiste auf den Knopf



10.2. Den Print Composer verwenden

Abbildung 10.1.: Print Composer 



Wenn Sie den Print Composer öffnen, sehen Sie erstmal nur ein weißes Blatt vor sich, auf dem Sie dann die Elemente Kartenfenster, Legende, Maßstab, einfache Objekte, Pfeile, Bilder und Texte hinzufügen können. Abbildung 10.1 zeigt den Anfangsbildschirm des Print Composers mit aktiviertem Am Raster ausrichten Kontrollkästchen, bevor Elemente hinzugefügt werden. Auf der rechten Seite erscheinen nun zwei Reiter.

- Der Reiter **Allgemein** ermöglicht es, die Papiergröße, -ausrichtung, Auflösung der Druckkarte in DPI zu definieren und das Kontrollkästchen Am Raster ausrichten zu aktivieren und eine Rasterauflösung

festzulegen. Beachten Sie, das Ausrichten am Raster funktioniert nur, wenn sie eine Rasterauflösung > 0 definieren. Darüberhinaus können Sie das Kontrollkästchen **Als Raster drucken** aktivieren. Dabei werden alle Elemente zuerst rasterisiert, bevor sie gedruckt oder im Postscript of PDF Format gespeichert werden.

- Der Reiter **Eintrag** gibt die Eigenschaften für das aktuell gewählte Kartenobjekt wieder. Wenn Sie mit dem Knopf  **Eintrag wählen/verschieben** ein Element im Fenster selektieren (z.B. Legende, Maßstab, Bild. usw) und dann auf den Reiter **Eintrag** klicken, können Sie dessen Eigenschaften anpassen.
- Der Reiter **Befehlsprotokoll** protokolliert alle Befehle, die am aktuellen Drucklayout durchgeführt wurden. Mit einem Mausklick auf einen bestimmten Befehl, können die danach durchgeführten Schritte rückgängig gemacht werden.

Es können mehrere Elemente im Print Composer angelegt werden, also auch mehr als ein Kartenfenster mit eigener Legende. Jedes Element hat seine eigenen Eigenschaften und im Fall des Kartenfensters eine eigene Ausdehnung. Wenn Sie ein Element entfernen wollen, können Sie das mit der Taste **Entfernen** oder **Backspace** machen.

10.3. Eine Karte zum Print Composer hinzufügen

Um Layer im Kartenfenster des Print Composers darzustellen, klicken Sie auf den Knopf  **Neue Karte hinzufügen** in der Werkzeugleiste. Ziehen Sie dann mit der Maus ein Rechteck im Kartenfenster auf, um die aktuell visualisierten Layer darzustellen. Um den aktuellen Ausschnitt des QGIS Kartenfensters zu sehen, können Sie zwischen drei verschiedenen Modi im Reiter **Eintrag** im Bereich Vorschau wählen:

- Vorschau **Rechteck** ▼ ist die Standardeinstellung. Es wird eine leeres Kästchen mit der Meldung *'Karte wird hier gedruckt'* angezeigt.
- Vorschau **Cache** ▼ führt dazu, dass die Karte in der momentanen Bildschirmauflösung gerendert wird. Wenn man im Composer zoomt, wird nicht neu gerendert sondern nur das Bild skaliert.
- Vorschau **Zeichnen** ▼ führt dazu, dass beim Zoomen im Composer neu gerendert wird, aber aus Speicherplatzgründen nur bis zu einer Maximalauflösung.

Cache ist der Standard Preview Modus, wenn Sie eine Karte neu in die Druckzusammenstellung laden.

Sie können die Größe des Kartenfensters im Print Composer nachträglich verändern, indem sie auf den Knopf  **Selektiere/Verschiebe Eintrag** klicken, mit der Maus das Kartenfenster auswählen und die Größe an den blauen Ecken verändern. Sie können die Größe auch verändern, indem Sie das Element selektieren und die Breite und Höhe im Reiter **Eintrag** anpassen.

Um Layer innerhalb des Print Composer im Kartenelement zu verschieben, klicken Sie auf den Knopf  **Den Elementinhalt verschieben**. Sie können nun mit der linken Maustaste die Layer im Kartenelement verschieben. Nachdem Sie den richtigen Platz für das Kartenelement gefunden haben, kann es innerhalb des Print Composer Kartenfensters gesichert werden. Wählen Sie dazu das Kartenelement aus und drücken Sie auf die rechte Maustaste, um es zu  **sichern**. Mit einem erneuten rechten Mausklick ist es wieder entsichert.

Bemerkung: QGIS 1.7.0 ist nun auch in der Lage, die neue Beschriftung in der Druckzusammenstellung anzuzeigen. Diese sind aber manchmal noch nicht korrekt skaliert. Daher kann es unter Umständen sinnvoll sein, bei Bedarf wieder auf die Standard Beschriftung zurückzugreifen.

10.3.1. Karten Eintrag Reiter - Karte und Ausdehnung

Abbildung 10.2.: Print Composer Karten Eintrag Reiter - Dialoge Karte und Ausdehnung 



(a) Dialog Karte

(b) Dialog Ausdehnung

Dialog Karte

Der Dialog **Karte** des Karten Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.2a)):

- Der **Vorschau** Bereich ermöglicht die Auswahl der Preview Modi Cache, Zeichnen und Rechteck. Drücken Sie auf den Knopf **Vorschau aktualisieren**, um die Änderung im Kartenfenster durchzuführen.
- Der **Karte** Bereich ermöglicht es, die Größe des Kartenfensters über die Parameter Breite und Höhe zu verändern. Außerdem kann mit dem **Drehung** die Karte im Uhrzeigersinn in Grad gedreht werden. Achten Sie darauf, dass ein Koordinatenrahmen nur erstellt werden kann, wenn keine Drehung definiert ist, der Wert also 0 ist. Zusätzlich können Sie noch die Kontrollkästchen **Layer des Kartenelements festhalten** und **Kartenelemente zeichnen** aktivieren.

Wenn Sie den Ausschnitt im QGIS Kartenfenster durch zoomen oder pannen verändern, oder neue Vektor- oder Rasterlayer hinzufügen oder entfernen, können Sie die Karte im Print Composer updaten, indem Sie auf den Knopf **Vorschau aktualisieren** klicken.

Dialog Ausdehnung

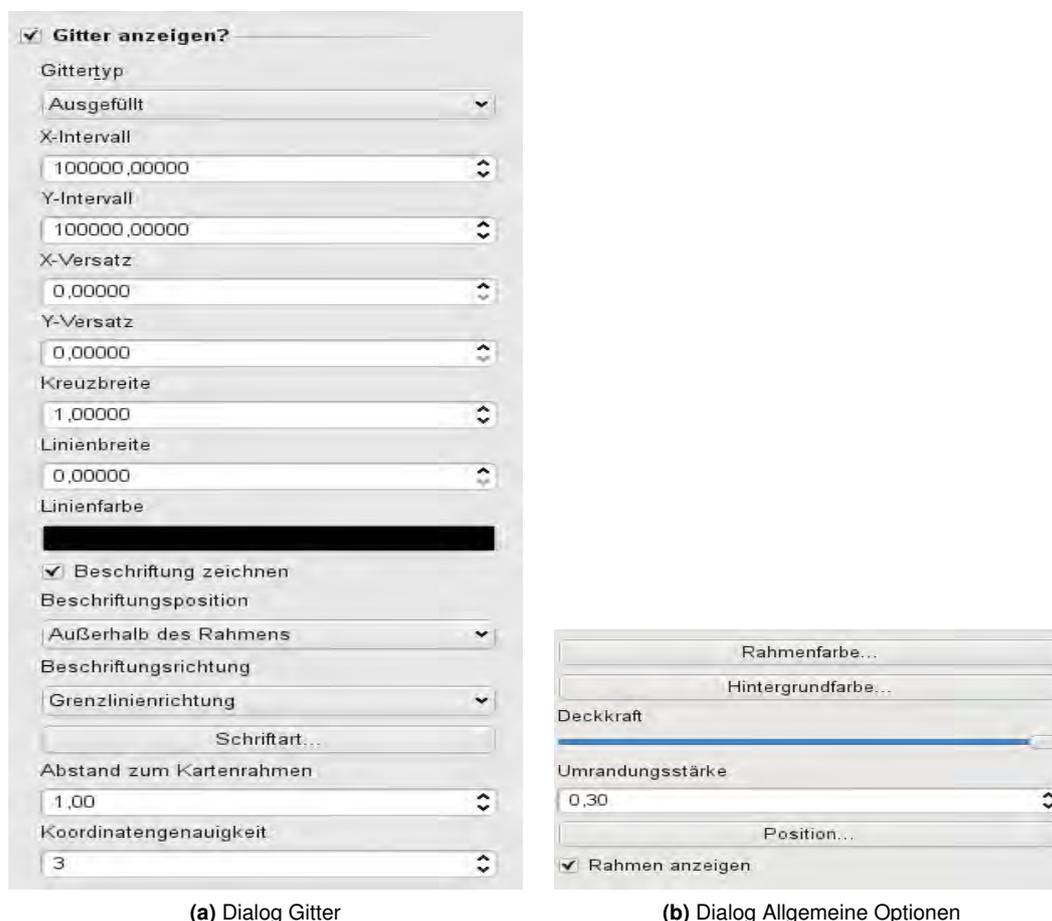
Der Dialog **Ausdehnung** des Karten Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.2b)):

- Der **Kartenausmaß** Bereich ermöglicht es, das Kartenausmaß mittels Y und X min/max Werten zu definieren. Oder Sie drücken einfach auf den Knopf **Anzeigegrenzen übernehmen**.

Wenn Sie den Ausschnitt im QGIS Kartenfenster durch zoomen oder pannen verändern, oder neue Vektor- oder Rasterlayer hinzufügen oder entfernen, können Sie die Karte im Print Composer updaten, indem Sie auf den Knopf **Vorschau aktualisieren** klicken.

10.3.2. Karten Eintrag Reiter - Dialoge Gitter und Allgemeine Optionen

Abbildung 10.3.: Print Composer Karten Eintrag Reiter - Dialoge Gitter und Allgemeine Optionen 



(a) Dialog Gitter

(b) Dialog Allgemeine Optionen

Dialog Gitter

Der Dialog **Gitter** des Karten Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.3a)):

- Das Kontrollkästchen **Gitter anzeigen** ermöglicht es, ein Koordinatengitter über das Kartenelement zu legen. Als Gittertyp kann 'Ausgefüllt' oder 'Kreuz' ausgewählt werden. Außerdem kann das Intervall sowie der Versatz in X- und Y-Richtung und die Kreuz- und Linienbreite definiert werden.
- Das Kontrollkästchen **Beschriftung zeichnen** ermöglicht es, Koordinaten zu dem Koordinatengitter hinzuzufügen. Die Beschriftung innerhalb oder außerhalb des Rahmens liegen, als Beschriftungsrichtung kann Horizontal, Vertikal, Grenzlinienrichtung oder Horizontal und Vertikal angegeben werden. Außerdem kann noch die Farbe des Gitters, die Schriftart, der Abstand zum Kartenrahmen und die Koordinatengenauigkeit festgelegt werden.

Dialog Allgemeine Optionen

Der Dialog **Allgemeine Optionen** des Karten Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.3b)):

- Hier kann die Rahmen- und Hintergrundfarbe definiert werden, die Deckkraft sowie die Umrandungsstärke. Der Knopf **Position** öffnet den Dialog **Elementposition setzen** und erlaubt es,

die Position des Kartenelements mittels Objektbezugspunkten oder Koordinaten festzulegen. Zusätzlich kann mit dem Kontrollkästchen **Rahmen anzeigen** eingestellt werden, ob der Kartenrahmen angezeigt werden soll oder nicht.

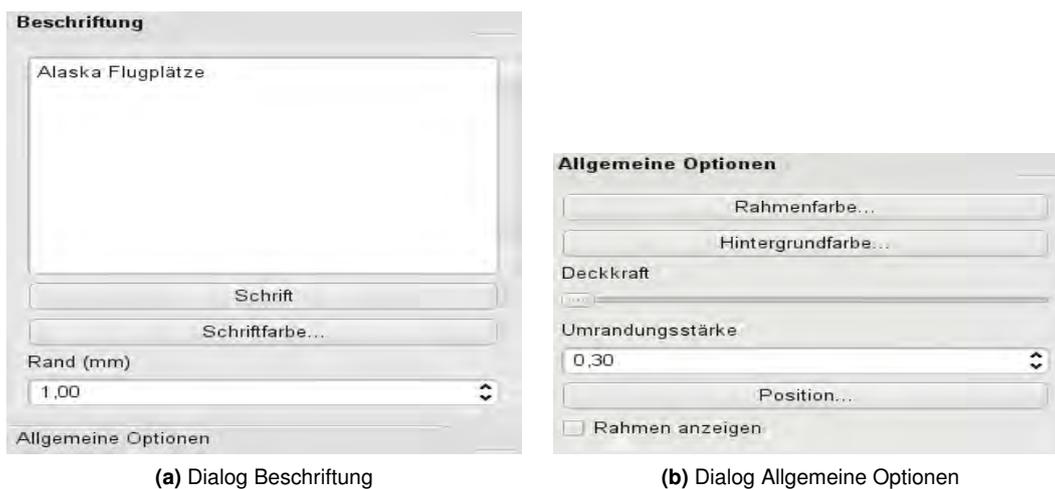
10.3.3. Weitere Elemente zum Print Composer hinzufügen

Neben einem Kartenfenster können auch die Elemente Legende, Maßstab, Bild und Beschriftung im Print Composer angelegt, ausgerichtet, verschoben und angepasst werden. Jedes Element hat dabei seine eigenen Eigenschaften und seine eigene Ausdehnung.

10.3.4. Beschriftung Eintrag Reiter - Beschriftung und Allgemeine Optionen

Um eine Beschriftung zur Druckzusammenstellung hinzuzufügen, drücken Sie auf das Icon  **Neue Beschriftung hinzufügen**, platzieren das Element mit der linken Maustaste auf dem Kartenblatt und passen dann die Eigenschaften des Elementes im **Beschriftung Eintrag Reiter** an.

Abbildung 10.4.: Print Composer Karten Eintrag Reiter - Dialoge Beschriftung und Allgemeine Optionen 



Dialog Beschriftung

Der Dialog **Beschriftung** des Beschriftung Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.4a)):

- Der Dialog **beschriftung** erlaubt es, dem Kartenblatt eine Beschriftung hinzuzufügen. Dabei kann horizontale und vertikale Ausrichtung, die Schrift und Schriftfarbe und ein Textrand in mm definiert werden.

Dialog Allgemeine Optionen

Der Dialog **Allgemeine Optionen** des Beschriftung Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.4b)):

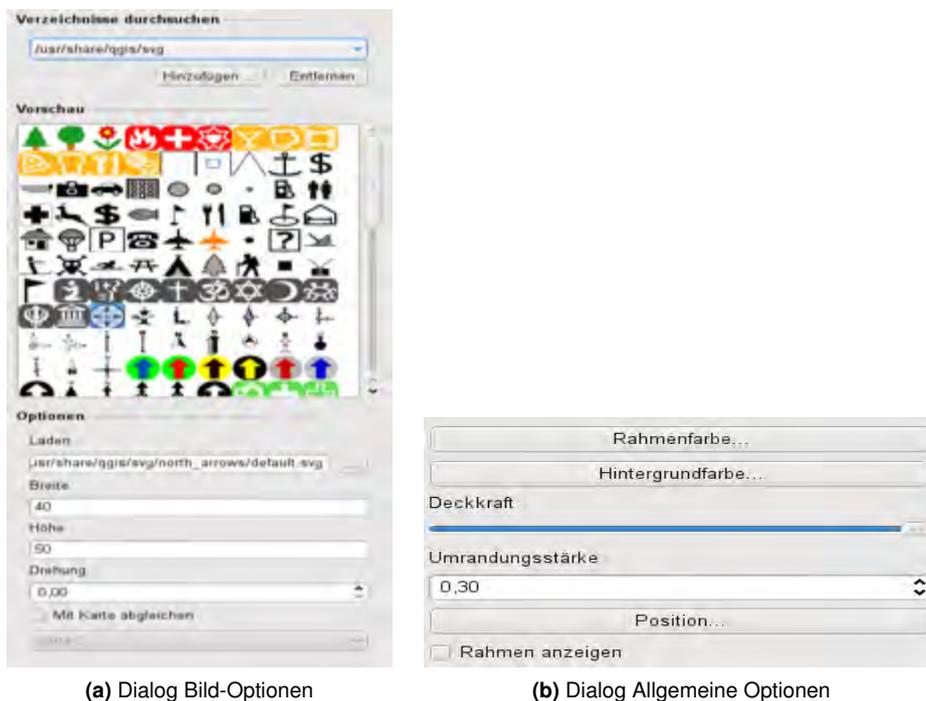
- Hier kann die Rahmen- und Hintergrundfarbe definiert werden, die Deckkraft sowie die Umrandungsstärke. Der Knopf **Position** öffnet den Dialog **Elementposition setzen** und erlaubt es, die Position des Kartenelements mittels Objektbezugspunkten oder Koordinaten festzulegen. Zusätzlich

kann mit dem Kontrollkästchen **Rahmen anzeigen** eingestellt werden, ob der Kartenrahmen angezeigt werden soll oder nicht.

10.3.5. Bild Eintrag Reiter - Bild-Optionen und Allgemeine Optionen

Um ein Bild hinzuzufügen, drücken Sie auf das Icon  **Bild hinzufügen**, platzieren das Element mit der linken Maustaste auf dem Kartenblatt und passen dann die Eigenschaften des Elementes im **Bild Eintrag Reiter** an.

Abbildung 10.5.: Print Composer Bild Eintrag Reiter - Bild-Optionen und Allgemeine Optionen 



(a) Dialog Bild-Optionen

(b) Dialog Allgemeine Optionen

Dialog Bild-Optionen

Der Dialog **Bild-Optionen** des Bild Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.5a)):

- Der Bereich **Verzeichnisse durchsuchen** ermöglicht es, Ordner mit SVG-Bildern in die Bilddatenbank zu integrieren oder zu entfernen.
- Der Bereich **Vorschau** zeigt alle Bilder aus den verschiedenen Verzeichnissen an.
- Der Bereich **Optionen** zeigt den Pfad zum aktuell ausgewählten Bild: An dieser Stelle kann auch die Breite, Höhe und Drehung des Bildes im Uhrzeigersinn festgelegt werden. Außerdem kann an dieser Stelle auch ein Bild aus einem benutzerdefinierten Ordner geladen werden. Wenn Sie das Kontrollkästchen **Sync von Karte** aktivieren, wird die Drehung eines Bildes aus dem QGIS Kartenfenster mit dem Kartenfenster des Print Composer synchronisiert (z.B. die Drehung des Nordpfeils).

Dialog Allgemeine Optionen

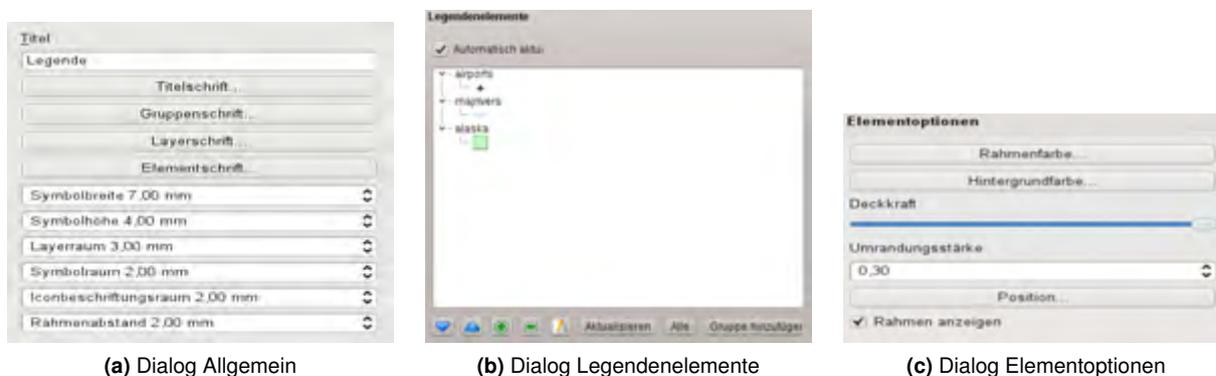
Der Dialog **Allgemeine Optionen** des Bild Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.5b)):

- Hier kann die Rahmen- und Hintergrundfarbe definiert werden, die Deckkraft sowie die Umrandungsstärke. Der Knopf **Position** öffnet den Dialog **Elementposition setzen** und erlaubt es, die Position des Kartenelements mittels Objektbezugspunkten oder Koordinaten festzulegen. Zusätzlich kann mit dem Kontrollkästchen **Rahmen anzeigen** eingestellt werden, ob der Kartenrahmen angezeigt werden soll oder nicht.

10.3.6. Legende Eintrag Reiter - Allgemein, Legendenelemente, Elementoptionen

Um eine Vektorlegende hinzuzufügen, drücken Sie auf das Icon  **Vektorlegende hinzufügen**, platzieren das Element mit der linken Maustaste auf dem Kartenblatt und passen dann die Eigenschaften des Elementes im **Legende Eintrag Reiter** an.

Abbildung 10.6.: Print Composer Legende Eintrag Reiter - Allgemein, Legendenelemente, Elementoptionen



Dialog Allgemein

Der Dialog **Allgemein** des Legende Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.6a)):

- Hier kann der Titel der Legende eingetragen werden. Sie können die Titel-, Layer- und Elementschrift anpassen, und zusätzlich die Symbolbreite und -höhe, den Layer-, Symbol- und Iconbeschriftungsraum, sowie den Rahmenabstand festlegen.

Dialog Legendenelemente

Der Dialog **Legendenelemente** des Legende Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.6b)):

- Der Dialog Legendenelemente listet alle Legendenelemente und ermöglicht die Anpassung der Reihenfolge, sowie das Löschen, Editieren und Aktualisieren der Listeneinträge, wenn Sie Veränderungen im QGIS Kartenfenster durchgeführt haben, damit diese in die Druckzusammenstellung übernommen werden. Die Reihenfolge kann mit den **Up** und **Down** angepasst werden.

Dialog Elementoptionen

Der Dialog **Elementoptionen** des Legende Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.6c)):

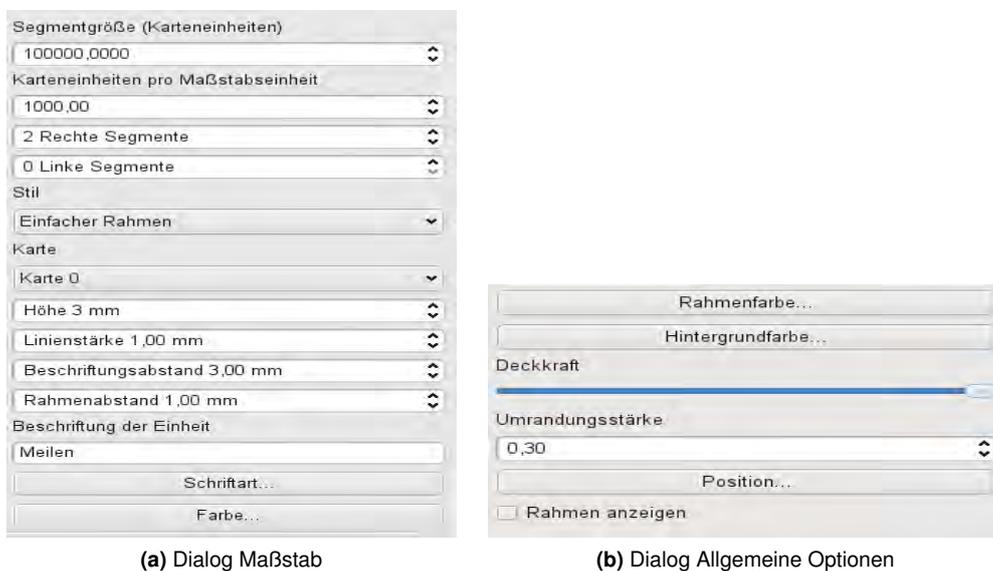
- Hier kann die Rahmen- und Hintergrundfarbe definiert werden, die Deckkraft sowie die Umrandungsstärke. Der Knopf **Position** öffnet den Dialog **Elementposition setzen** und erlaubt es,

die Position des Kartenelements mittels Objektbezugspunkten oder Koordinaten festzulegen. Zusätzlich kann mit dem Kontrollkästchen **Rahmen anzeigen** eingestellt werden, ob der Kartenrahmen angezeigt werden soll oder nicht.

10.3.7. Maßstab Eintrag Reiter - Maßstab und Allgemeine Optionen

Um einen Maßstab hinzuzufügen, drücken Sie auf das Icon  **Neuen Maßstab hinzufügen**, platzieren das Element mit der linken Maustaste auf dem Kartenblatt und passen dann die Eigenschaften des Elementes im **Maßstab Eintrag Reiter** an.

Abbildung 10.7.: Print Composer Maßstab Eintrag Reiter - Maßstab und Allgemeine Optionen 



(a) Dialog Maßstab

(b) Dialog Allgemeine Optionen

Dialog Maßstab

Der Dialog **Maßstab** des Maßstab Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.7a)):

- Der oberen Bereich kann die Segmentgröße, die Karteneinheiten pro Maßstabeinheit und die Anzahl der links und rechts neben dem 0 Wert zu verwendenden Segmente festgelegt werden.
- Im Bereich Stil kann festgelegt werden, ob es ein einfacher Rahmen, doppelter Rahmen, eine mittige Linieneinteilung, eine Linieneinteilung unten oder oben sein soll, oder ob der Maßstab numerisch angezeigt werden soll.
- Darüberhinaus kann man im Bereich Karte noch die Höhe, die Linienstärke, den Beschriftungs- und Rahmenabstand angeben, sowie eine Beschriftung für die Einheit mit Schriftart und -farbe festlegen.

Dialog Allgemeine Optionen

Der Dialog **Allgemeine Optionen** des Maßstab Eintrag Reiters bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.7b)):

- Hier kann die Rahmen- und Hintergrundfarbe definiert werden, die Deckkraft sowie die Umrandungsstärke. Der Knopf **Position** öffnet den Dialog **Elementposition setzen** und erlaubt es, die Position des Kartenelements mittels Objektbezugspunkten oder Koordinaten festzulegen. Zusätzlich

kann mit dem Kontrollkästchen **Rahmen anzeigen** eingestellt werden, ob der Kartenrahmen angezeigt werden soll oder nicht.

10.4. In der Druckzusammenstellung navigieren

Zur Navigation in der Druckzusammenstellung stehen vier Werkzeuge zur Verfügung:

-  **Hineinzoomen** ,
-  **Hinauszoomen** ,
-  **Volle Ausdehnung** und
-  **Aktualisiere Ansicht** .

10.5. Schritte rückgängig machen und wiederherstellen

Beim Layouten ist es möglich, durchgeführte Schritte rückgängig zu machen oder wieder herzustellen. Dazu stehen die folgenden zwei Werkzeuge zur Verfügung:

-  **Letzte Änderung zurücknehmen**
-  **Letzte Änderung wiederherstellen**

Oder sie können mit der Maus im Reiter **Befehlsprotokoll** einen bestimmten Stand zurückholen (siehe Abbildung 10.8).

10.6. Einfaches Objekt und Pfeil hinzufügen

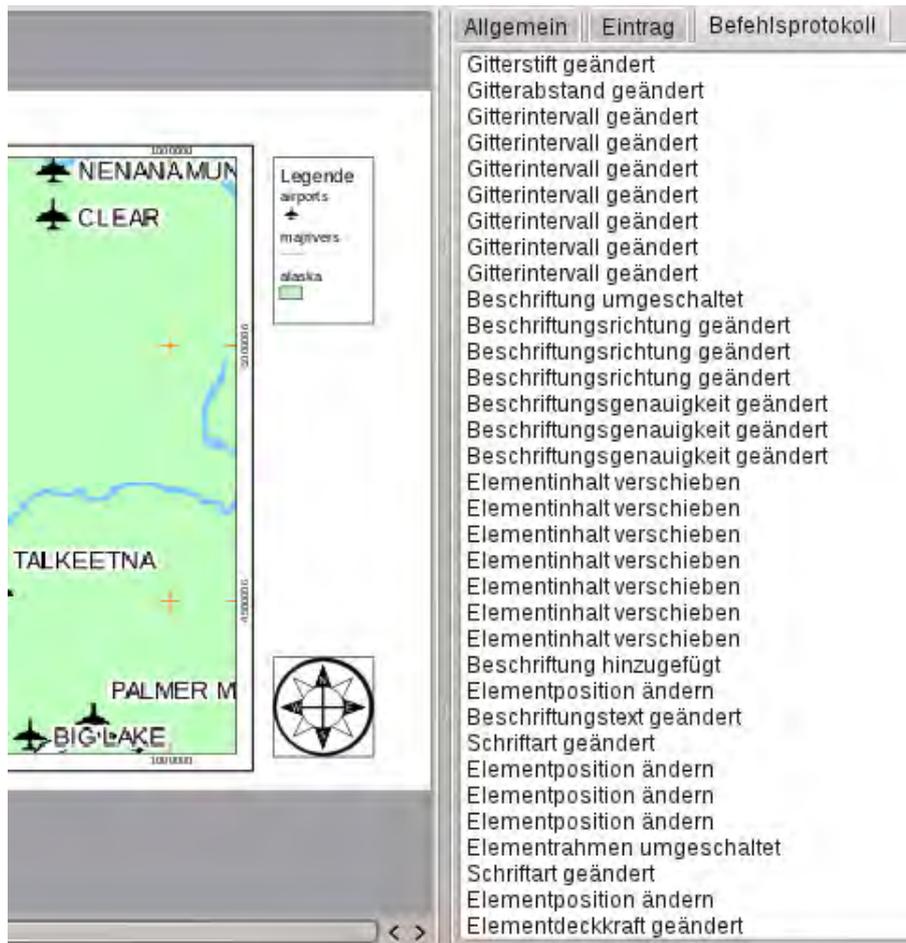
Es ist möglich ein einfaches Objekt (Ellipse, Rechteck, Dreieck) und Pfeile in die Druckzusammenstellung zu ergänzen.

- Der Dialog **Form** ermöglicht es, eine Ellipse, ein Rechteck und Dreieck zu zeichnen. Dabei kann die Umrangungsfarbe, die Randbreite und die Drehung im Uhrzeigersinn bestimmt werden. Wenn das Kontrollkästchen **Transparente Füllung** deaktiviert ist, kann auch eine Füllfarbe definiert werden,
- Der Dialog **Pfeil** ermöglicht es, einen Pfeil zu zeichnen. Dabei kann die Pfeilfarbe, die Randbreite und Pfeilkopfbreite festgelegt werden. Für den Pfeilkopf kann noch bestimmt werden, ob ein normaler Pfeilkopf, keiner oder ein anderer, auf ihren PC befindlicher und auf dem SVG-Format basierender Pfeilkopf verwendet werden soll. Dabei wird unterschieden zwischen Anfang und Ende des Pfeils.

10.7. Attributtabelle hinzufügen

Es ist möglich, Werte einer Attributtabelle in die Druckzusammenstellung zu integrieren.

Abbildung 10.8.: Befehlsprotokoll im Print Composer 



Dialog Tabelle

Der Dialog **Tabelle** des Reiters Attributtabelle bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.10a)):

- Der Dialog **Tabelle** ermöglicht es, den Vektorlayer und die Spalten der Attributtabelle auszuwählen. Die Attributspalten können sortiert werden, und es kann festgelegt werden, ob die Werte auf- oder absteigend gezeigt werden sollen.
- Sie können auch die Anzahl der Zeilen festlegen, die angezeigt werden sollen und ob Attribute nur für die gerade sichtbaren Bereiche des Kartenfensters benutzt werden sollen.
- Außerdem können Sie das Aussehen der Tabelle verändern sowie die Schriftart und -größe für die Spaltenköpfe und die Werte.

Dialog Allgemein

Der Dialog **Allgemein** des Reiters Attributtabelle bietet folgende Funktionalitäten (siehe Abbildung 10.10b)):

- Hier kann die Rahmen- und Hintergrundfarbe definiert werden, die Deckkraft sowie die Umrandungsstärke der Tabelle. Der Knopf **Position** öffnet den Dialog **Elementposition setzen** und erlaubt es, die Position des Kartenelements mittels Objektbezugspunkten oder Koordinaten festzulegen. Zusätzlich kann mit dem Kontrollkästchen **Rahmen anzeigen** eingestellt werden, ob der Kartenrahmen angezeigt werden soll oder nicht.

Abbildung 10.9.: Print Composer Eintrag Reiter - Form und Pfeil

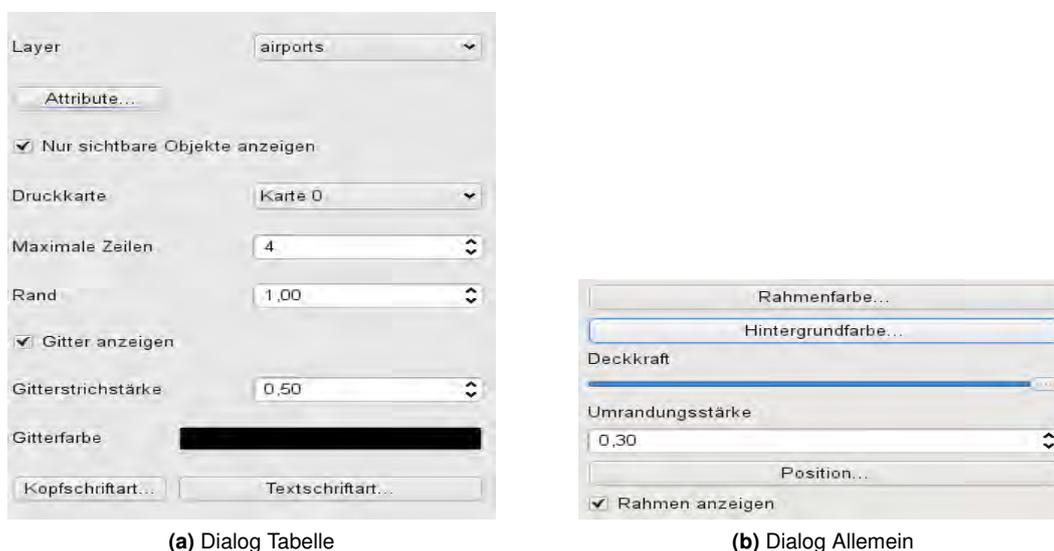
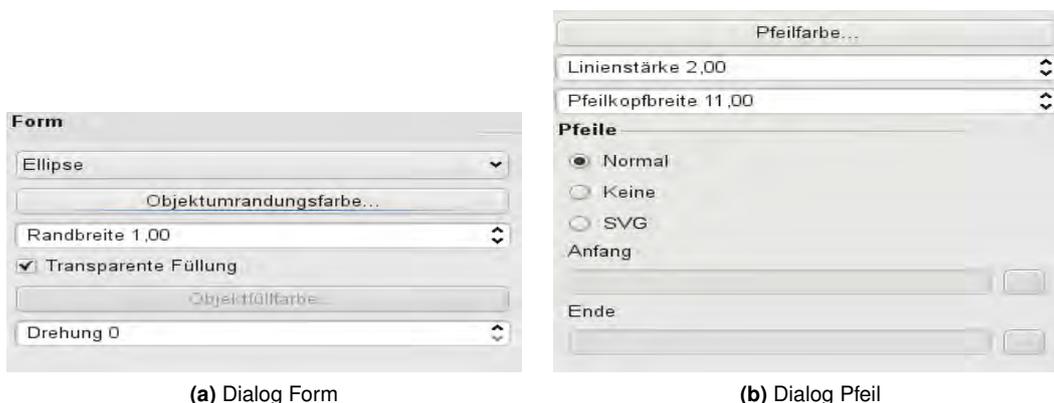


Abbildung 10.10.: Print Composer Tabelle Reiter - Tabelle und Allgemein

10.8. Elemente in den Vorder- oder Hintergrund bringen und ausrichten

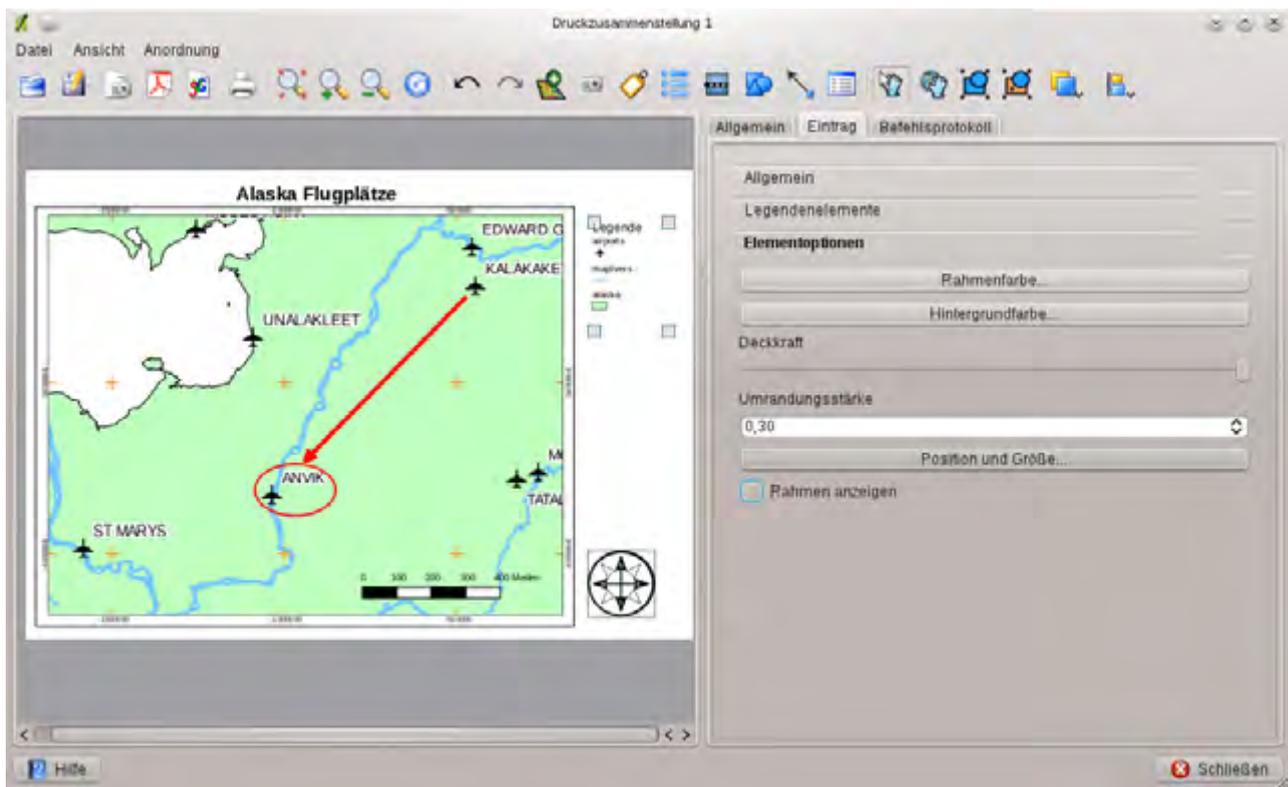
Die Funktionalitäten, um Elemente in den Vorder- oder Hintergrund bringen zu bringen, befinden sich im  **Ausgewählte Elemente in den Vordergrund bringen** Pulldown Menü. Aktivieren Sie mit der linken Maustaste ein Element im Kartenfenster des Print Composers und wählen Sie die passende Funktionalität aus, um das Elemente relativ zu den anderen in den Vorder- oder Hintergrund zu bringen (siehe Tabelle 10.1).

Die Funktionalitäten, um Elemente im Kartenfenster des Print Composers auszurichten finden Sie im  **Alle ausgewählten Elemente ausrichten** Pulldown Menü. Aktivieren Sie mit der linken Maustaste ein Element im Kartenfenster des Print Composers und wählen Sie die passende Funktionalität aus (siehe Tabelle 10.1). Alle selektierten Elemente werden dann an ihrer gemeinsamen Bounding Box entsprechend ausgerichtet.

10.9. Eine Ausgabe erzeugen

Abbildung 10.11 zeigt den Print Composer mit einem Beispiel Printlayout, das alle in diesem Kapitel angesprochenen Elemente zeigt.

Abbildung 10.11.: Print Composer Layout mit Karte, Legende, Maßstab und Beschriftung 



Mit dem Print Composer kann eine Karte in definierter Auflösung und Größe gedruckt, sowie als Rasterbild oder ins SVG-Format exportiert werden.

- Der Knopf  **Drucken** ermöglicht das Drucken auf einem angeschlossenen Drucker, oder den Export als Postscript Datei in Abhängigkeit von den installierten Druckertreibern.
- Der Knopf  **Speichere als Rasterbild** exportiert das Drucklayout in verschiedene Bildformate, z.B.: PNG, BPM, TIF, JPG, ...
- Der Knopf  **Als PDF exportieren** speichert das aktuelle Kartenfenster des Print Composers als PDF.
- Der Knopf  **Speichern als SVG** speichert das aktuelle Drucklayout als SVG (Scalable Vector Graphic). **Bemerkung:** Aktuell kann die SVG-Ausgabe unvollständig sein, da nicht alle Versionen der verwendeten QT4 Bibliothek einwandfrei arbeiten. Dieses Problem wird hoffentlich mit der Zeit verschwinden.

10.10. Ein Print Composer Layout als Vorlage speichern und laden

Mit den Icons  **Als Vorlage speichern** und  **Aus Vorlage laden** können Sie den aktuellen Stand einer Print Composer Sitzung als ein Template mit der Dateiendung *.qpt speichern und entsprechend in einer anderen Sitzung wieder laden.

Der Knopf  **Druckzusammenstellung verwalten** in der Werkzeugleiste und im Menü **Datei**   **Druckzusammenstellung verwalten** ermöglicht es, vorhanden Templates zu managen, neue zu öffnen, oder bereits existierende zu öffnen.

Abbildung 10.12.: Druckzusammenstellung verwalten 



11. 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 bereits als **Kern-** oder **externe** Plugins implementiert.

- **Kern-Plugins** werden durch das QGIS Development Team gewartet und sind automatisch Teil jeder QGIS Distribution. Sie sind entweder in C++ oder in Python geschrieben. Weitere Informationen zu Kern-Plugins finden sich in Kapitel 12.
- **Externe Plugins** sind derzeit alle in Python geschrieben. Sie sind in externen Repositories abgelegt und werden durch die jeweiligen Autoren gewartet und betreut. Sie können in QGIS mit Hilfe des `Plugin Installer` integriert werden. Weitere Informationen zu externen Plugins finden sich in Kapitel ??.

11.1. Plugins verwalten

Das Verwalten von Plugins bedeutet maßgeblich das Laden und Entladen von Erweiterungen mit dem `Plugin Manager`. Externe Plugins können mit dem `Plugin Installer` aus dem jeweiligen Repository eines Servers heruntergeladen und gleichzeitig geladen oder auch wieder deinstalliert werden. Um externe Plugins danach zu entladen oder erneut zu laden, muss dann wieder der `Plugin Manager` benutzt werden.

11.1.1. Kern-Plugins laden

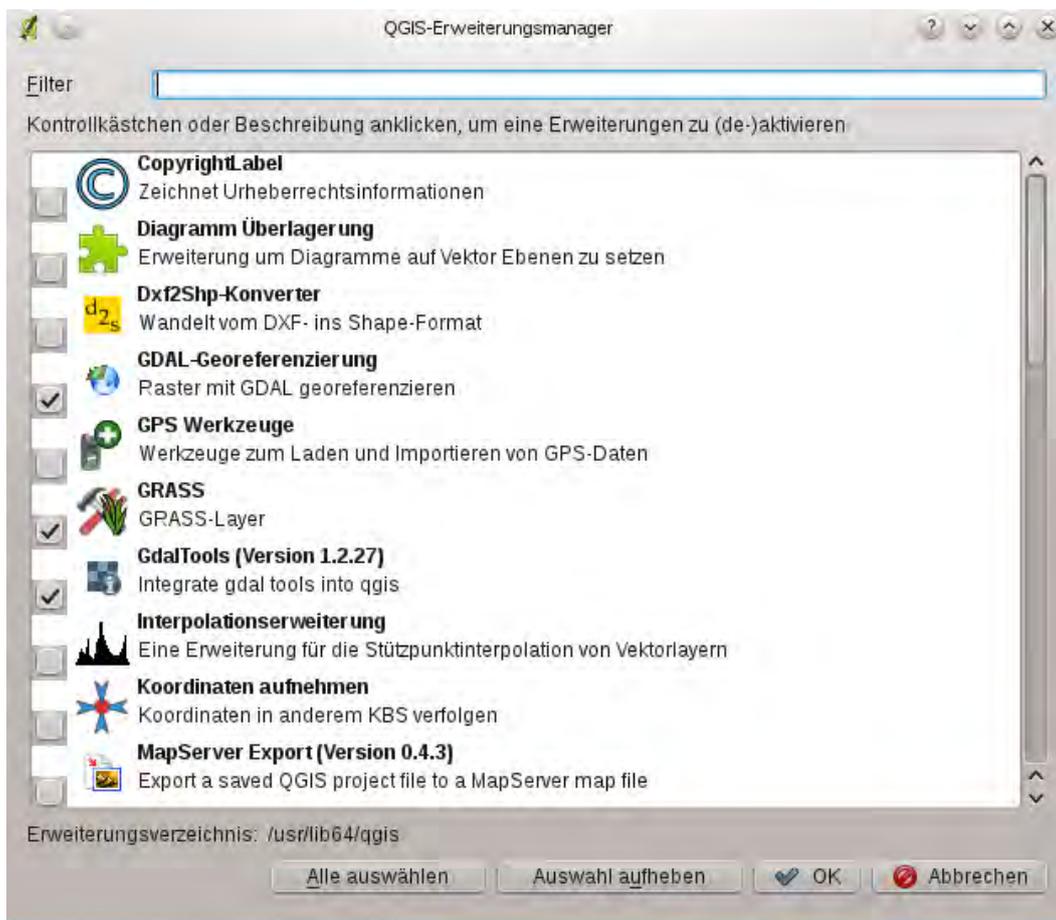
Das Laden eines Kern-Plugins geschieht über das Menü `Plugins` > `Plugins verwalten`.

Der `Plugin Manager` listet alle vorhandenen Plugins und ihren Status (geladen oder nicht geladen). Alle vorhandenen meint in diesem Zusammenhang alle Kern-Plugins und alle externen Plugins, die mit Hilfe des `Plugin Installer` Plugins integriert und dabei geladen wurden (siehe Kapitel ??). Abbildung 11.1 zeigt den `Plugin Manager` Dialog. Geladene Plugins haben einen Haken links neben dem Plugin-Namen und werden beim nächsten Starten der Anwendung erneut geladen. Abbildung 11.1 zeigt den `Plugin Manager` Dialog.

Um ein bestimmtes Plugin zu laden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen links neben dem Plugin-Namen und drücken dann auf `OK`. Wenn Sie QGIS verlassen, wird die Liste der geladenen Plugins beibehalten und beim nächsten Starten automatisch wieder geladen.

QGIS Tipp 44 ABSTÜRZENDE PLUGINS

Falls QGIS während des Startens abstürzt, kann der Grund ein kaputtes Plugin sein. Um erstmal kein Plugin zu laden, können Sie auch die gespeicherten Einstellungen direkt editieren (vgl. Abschnitt 3.7). Finden Sie dazu den Block der Plugins und ändern Sie alle Werte auf 'false'; dann wird das entsprechende Plugin nicht mehr geladen. 🐧 Um z.B. das Plugin "Getrennter Text" nicht automatisch beim Starten zu laden, sollte der Eintrag in der Datei `$HOME/.config/QuantumGIS/qgis.conf` folgendermaßen aussehen: `Add Delimited Text Layer=false`. Tun Sie dies nun für alle Plugins, die im Block "Plugins" stehen. Danach können Sie QGIS starten und vom `Plugin Manager` Dialog aus jedes einzelne Plugin laden und herausfinden, welches das Probleme machende Plugin ist.

Abbildung 11.1.: Plugin Manager 

11.1.2. Externe Plugins laden

Externe QGIS Plugins sind in der Sprache Python geschrieben. Sie sind auf einem Server entweder im sogenannten 'Official' oder 'User contributed' Repository abgelegt. Darüberhinaus gibt es noch zahlreiche, weitere externe Repositories, die von den jeweiligen Autoren gepflegt werden. Diese können automatisch mit dem Plugin Installer verfügbar gemacht werden, wenn Sie diese Erweiterung geladen und im Menü **Erweiterungen**  **Python Erweiterung herunterladen** gestartet haben.

Eine ausführliche Dokumentation über die Verwendung, notwendige QGIS Version, Homepage, Autoren, und weitere Informationen werden mit dem externen Plugins selbst bereitgestellt. Sie sind in diesem Handbuch nicht enthalten. ¹²

Aktuell gibt es über 120 externe Plugins aus dreizehn aufgelisteten Repositories. Einige dieser Plugins bieten Funktionalität, die von vielen Benutzern verwendet werden (zum Beispiel die Möglichkeit, OpenStreetMap Daten oder Google Map Layer zu laden). Andere bieten sehr spezielle Funktionen (zum Beispiel: Berechnung von Rohrdurchmessern für die wirtschaftliche Wasserversorgung).

Letztlich ist es aber ganz einfach, mit Schlüsselwörtern, der Eingrenzung von Repositories oder das Filtern des Plugin Status (installiert oder nicht installiert) die verfügbaren externen Plugins zu durchsuchen. Das Suchen und Filtern übernimmt der Plugin Manager (siehe Abbildung 11.2).

¹Updates von Kern-Plugins können auch über externe Repositories bereitgestellt werden.

²fTools, Mapserver Export und der Plugin Installer selbst sind Python-Plugins, aber gleichzeitig auch Teil des Quellcodes. Sie werden automatisch geladen und aktiviert im QGIS Plugin Manager (siehe Abschnitt 11.1.2).

QGIS Tipp 45 WEITERE EXTERNE PLUGIN REPOSITORYS HINZUFÜGEN

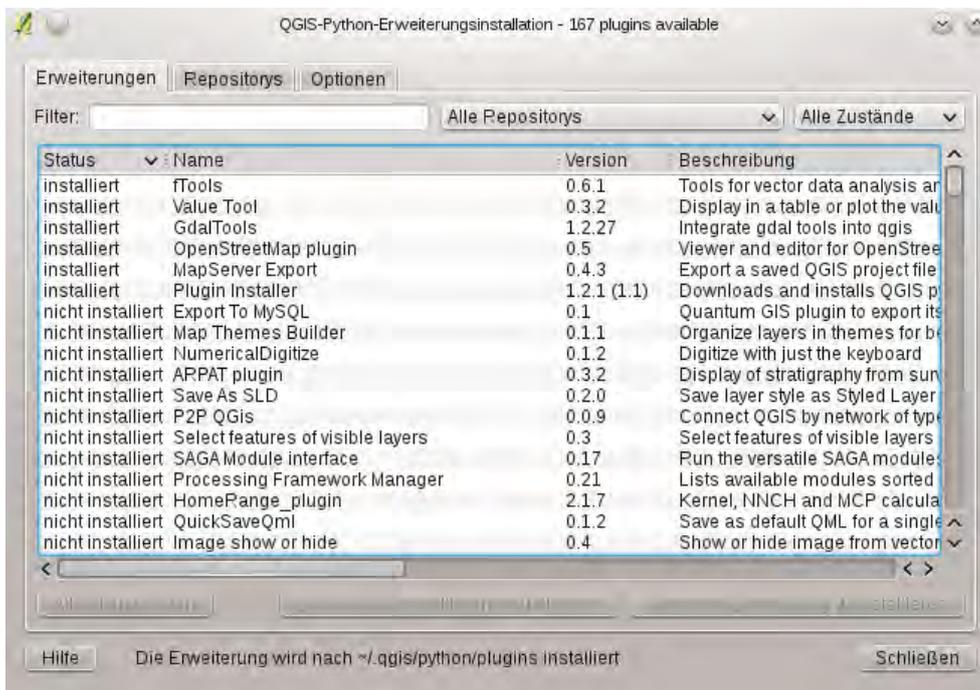
Um ein 'User contributed' oder Anwender-Repository hinzuzufügen, öffnen Sie den Plugin Installer im Menü **Plugins** → **Python Plugins herunterladen**. Nun wechseln Sie in den Reiter **Repositories** und klicken auf den Knopf **Plugin Repositorys hinzufügen**. Sie können bereits hinzugefügte Plugin Repositorys auch deaktivieren oder ganz aus der Liste löschen.

Um externe Plugins in QGIS integrieren zu können ist nur ein Schritt notwendig.

1. Laden Sie mit dem Plugin Installer das externe Plugin von dem Repository eines Servers (siehe Kapitel 11.1.3). Das externe Plugin wird während der Installation automatisch geladen und steht dann zur Verfügung.

11.1.3. Plugin Installer verwenden

Abbildung 11.2.: Externe Python Plugins installieren 🐍



Um ein externes Plugin herunterzuladen und zu installieren, klicken Sie auf das Menü **Plugins** → **Python Erweiterungen herunterladen**. Der **Plugin Installer** Dialog öffnet sich mit dem Reiter **Plugins** (siehe Abbildung 11.2). Sie sehen nun eine Liste aller in den eingebundenen Repositories vorhandenen Python Plugins sowie die bereits auf dem Rechner installierten. Jedes Plugin kann dabei folgenden Status haben:

- **nicht installiert** - Das Plugin ist auf einem gerade eingebundenen Repository vorhanden, aber bisher nicht installiert. Um es zu installieren, selektieren Sie es und klicken dann auf den Knopf **Plugin installieren**.
- **neu** - Der Status entspricht dem obigen, jedoch erscheint dieses Plugin erstmalig.
- **installiert** - Das Plugin ist installiert. Wenn es gleichzeitig auf noch in einem eingebundenen Repository

vorhanden ist, ist der Knopf **Plugin erneut installieren** aktiviert. Falls die installierte Version des Plugins neuer ist, als die im Repository, erscheint stattdessen der Knopf **Plugin downgraden**.

- **aktualisierbar** - Das Plugin ist installiert, aber es gibt eine aktuellere Version in einem eingebundenen Repository. Der Knopf **Plugin aktualisieren** erscheint.
- **ungültig** - Das Plugin ist installiert, funktioniert aber nicht. Der Grund hierfür ist dann in der Beschreibung des Plugins nachzulesen.

Plugins Reiter

Um ein externes Plugin zu installieren, wählen Sie es aus der Liste aus und klicken Sie dann auf den Knopf **Plugin installieren**. Das Plugin wird nun in einem eigenen Verzeichnis installiert und ist dann geladen.

-  Linux und andere Unices:
./share/qgis/python/plugins
/home/\$USERNAME/.qgis/python/plugins
- **X** Mac OS X:
./Contents/MacOS/share/qgis/python/plugins
/Users/\$USERNAME/.qgis/python/plugins
-  Windows:
C:\Programme\QGIS\python\plugins
C:\Documente und Einstellungen\\$USERNAME\.qgis\python\plugins

Wenn die Installation erfolgreich war, wird eine Bestätigung angezeigt. Danach können Sie im Menü **Plugins**  **Plugins verwalten** das neue externe Plugin selektieren und laden.

Wenn die Installation fehlschlägt, wird der Grund angezeigt. Die häufigsten Fehler treten durch eine fehlende Internetverbindung oder fehlende Python Module auf dem Rechner auf. Im ersten Fall kann es sein, dass Sie einfach ein wenig warten müssen. Im letzteren Fall sollten Sie die fehlenden Python Module installieren, und dann nochmals versuchen, das Plugin zu installieren.  Für Linux sind die notwendigen Module meist in fertigen Installationspaketen über den Paketmanager installierbar.  Für die Installation unter MS Windows sollten Sie die Modul Webseiten aufsuchen. Falls Sie Proxy-Einstellungen verwenden, sollten Sie diese unter **Einstellungen**  **Optionen** im Reiter **Proxy** eintragen.

Der Knopf **Gewähltes Plugin deinstallieren** ist nur aktiv, wenn das ausgewählte Plugin installiert und kein Kern-Plugin ist. Falls Sie ein Update eines Kern-Plugins installiert haben, können Sie dieses wieder mit dem Knopf **Gewähltes Plugin deinstallieren** löschen und damit die vorherige Version des QGIS Paketes wieder herstellen. Diese Standardversion kann dann jedoch nicht deinstalliert werden.

Repositorys Reiter

Der zweite Reiter **Repositorys** zeigt eine Liste von Plugin Repositories. Als Standard ist nur das QGIS Official Repository vorhanden, aber Sie können weitere Benutzer Repositories ergänzen, indem Sie auf den Knopf **Plugin Repositories hinzufügen** drücken. Diese Repositories enthalten eine Vielzahl von mehr oder weniger nützlichen Plugins. Bitte beachten Sie, dass diese Plugins nicht durch das QGIS Development Team gewartet werden und daher keine Verantwortung für die Sicherheit und Zuverlässigkeit übernommen werden kann. Desweiteren können Sie die Repository-Liste auch manuell mit den Knöpfen **Hinzufügen**, **Bearbeiten** und **Löschen** managen.

Optionen Reiter

Im Reiter **Optionen** werden die Einstellungen des Plugin-Installers definiert.

Das Kontrollkästchen **Beim Start nach Aktualisierungen suchen** erlaubt es, nach Updates und neuen externen Plugins zu suchen. Wenn es aktiviert ist, durchsucht QGIS dazu alle gelisteten und aktivierten Repositories. Wenn ein neues Plugin oder ein Update für ein bereits installiertes Plugin gefunden wird, erscheint ein auswählbarer Hinweis in der Statusleiste. Wenn das Kontrollkästchen deaktiviert ist, wird nach neuen Plugins oder Updates nur gesucht, wenn der Dialog der **Plugin Installer** gestartet wird. Die Häufigkeit, wie oft nach neuen Plugins oder Updates im Internet gesucht kann zwischen täglich bis monatlich in einem Dropdown Menü eingestellt werden

Der Plugin Installer kann mittlerweile zwar auch mit anderen Ports als 80 umgehen. Falls Sie dennoch Probleme mit der Internetverbindung haben, kann es sein, dass die Meldung *Suche nach neuen Plugins...* während der gesamten QGIS Sitzung geöffnet bleibt und dabei einen Programmabsturz verursachen kann. Deaktivieren Sie in diesem Fall bitte das Kontrollkästchen **Beim Start nach Aktualisierungen suchen** .

Zusätzlich können Sie auch festlegen, welche Arten von Plugins im Plugin Installer angezeigt werden. Im Bereich *Erlaubte Plugins*, können Sie auswählen unter:

- Nur Plugins des offiziellen Repositories anzeigen
- Alle Plugins, außer denen als experimentell markierten anzeigen
- Alle inklusive der als experimentell markierten Plugins anzeigen

QGIS Tipp 46 EXPERIMENTELLE PLUGINS VERWENDEN

Experimentelle Plugins sind generell nicht verwendbar im produktiven Alltag. Diese Plugins befinden sich in einem frühen Entwicklungsstadium und sollten als unvollständig oder Machbarkeitsnachweis angesehen werden. Das QGIS Entwicklerteam rät von der Verwendung dieser Plugins ab, es sei denn zu Testzwecken.

11.1.4. Datenprovider

Datenprovider sind 'spezielle' Plugins, welche die Verbindung zur Datenquelle erstellen. Standardmäßig unterstützt QGIS Postgis-Layer und disk-basierte Datenquellen, die von der Bibliothek GDAL/OGR unterstützt werden. Ein Datenprovider Plugin erweitert QGIS beim Nutzen von anderen Datenquellen. Datenprovider Plugins werden automatisch beim Starten im System registriert. Sie werden nicht durch den Pluginmanager verwaltet, werden jedoch im Hintergrund benutzt, wenn ein entsprechender Datenlayer in QGIS angezeigt werden soll.

12. Kern-Plugins verwenden

Tabelle 12.1.: 26 QGIS Kern-Plugins

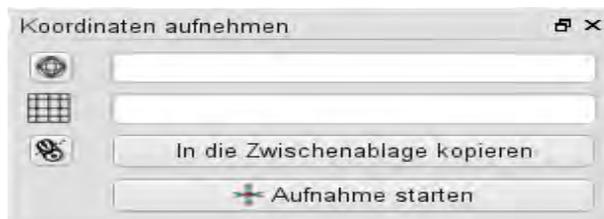
Icon	Plugin	Beschreibung	Handbuch Referenz
	Textdatei als Layer importieren	Lädt und stellt Textdateien in CSV-Format dar, die X- und Y-Koordinaten haben	Kapitel 12.3
	Koordinaten aufnehmen	Koordinaten in anderem KBS verfolgen	Kapitel 12.1
	Copyright Label	Zeichnet Urheberrechtsinformationen	Kapitel 12.2.1
	Diagramm Überlagerung	Erweiterung, um Diagramme auf Vektorlayer zu setzen	Kapitel 4.6.8
	Verschiebungserweiterung	Ergänzt neue Darstellung, die Punkte automatisch verschiebt, wenn sie die gleiche Position haben	Kapitel 4.6.1
	DXF2Shape Konverter	Wandelt vom DXF- ins Shapeformat um	Kapitel ??
	eVis	Ein Ereignisvisualisierungswerkzeug - Bilder anzeigen, die Vektorobjekten zugeordnet sind	Kapitel 12.5
	fTools	Werkzeuge für Vektoranalyse und Management	Kapitel 12.6
	GPS Werkzeuge	Werkzeuge zum Laden und Importieren von GPS-Daten	Kapitel 12.9
	GRASS	Einbinden von GRASS Daten und Modulen	Kapitel 9
	GDALTools	Integration von GDAL Tools in QGIS	Kapitel 12.7
	GDAL Georeferenzierung	Rasterkarten mit GDAL georeferenzieren	Kapitel 12.8
	Interpolationserweiterung	Stützpunktinterpolation von Vektorlayern	Kapitel 12.10
	MapServer Export	Exportieren einer QGIS Projektdatei in einem Mapfile	Kapitel 12.11
	Nordpfeil	Stelle einen Nordpfeil auf der Karte dar	Kapitel 12.2.2
	Offline Editing	Offline-Bearbeitung und Datensynchronisation	Kapitel 12.12

Icon	Plugin	Beschreibung	Handbuch Referenz
	OpenStreetMap	Darstellen und Editieren von OpenStreetMap Daten	Kapitel 12.14
	Oracle-Spatial-Georaster	Auf OracleSpatial-GeoRaster zugreifen	Kapitel 12.13
	Plugin Installer	Herunterladen und Installieren von Python Erweiterungen	Kapitel 11.1.3
	Rastergeländeanalyse	Erweiterung zur rasterbasierten Geländeanalyse	Kapitel 12.15
	Straßengraph Erweiterung	Lösen des Kürzeste Wege Problems	Kapitel 12.16
	SPIT	Importieren von Shapefiles nach Postgres/PostGIS	Kapitel 4.4.3
	SQL-Anywhere	Speichert Vektorlayer in einer SQL-Anywhere Datenbank	Kapitel 12.18
	Maßstab	Zeichnet einen Maßstab	Kapitel 12.2.3
	Räumliche Abfrage	Räumliche Abfrage von Vektorlayern	Kapitel 12.17
	WFS-Erweiterung	Fügt einen WFS-LAyer zur Kartendarstellung hinzu	Kapitel 6.3

12.1. Koordinaten abgreifen Plugin

Das Plugin  **Koordinaten abgreifen** ist einfach zu bedienen und erlaubt es, mit der linken Maustaste Koordinaten für zwei ausgewählte Koordinatenbezugssysteme (KBS) im Kartenfenster abzufragen.

Abbildung 12.1.: Koordinaten abgreifen Dialog 



1. Starten Sie QGIS, wählen Sie  **Projekteinstellungen** im Menü **Einstellungen** und klicken Sie auf den Reiter **Benutzerkoordinatenreferenzsystem**. Alternativ klicken Sie das  **KBS Status** Icon in der unteren rechten Ecke der Statusleiste.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **On-the-Fly-KBS-Transformation aktivieren** und wählen Sie ein KBS Ihrer Wahl (siehe dazu auch Kapitel 8).
3. Laden Sie nun das Koordinaten abgreifen Plugin (vgl. Kapitel 11.1.1) und klicken das  **Koordinaten abgreifen** Icon. Der Dialog wie in Abbildung 12.1 erscheint.

4. Klicken Sie nun auf das Icon  Klicken Sie, um das KBS zur Koordinatenanzeige auszuwählen und wählen Sie anderes Koordinatenbezugsystem (KBS) als eben.
5. Sie können nun auf einen Punkt im Kartenfenster klicken und das Plugin zeigt Ihnen die Koordinaten für diesen Punkt in beiden zuvor gewählten KBS an (siehe Abbildung 12.1).
6. Um die Mausverfolgungs-Funktion zu starten, klicken Sie auf das Icon  Mausverfolgung .
7. Sie können die ausgewählten Koordinaten auch in die Zwischenablage kopieren.

12.2. Dekorationen Plugins

Die Dekorationen Plugins bestehen aus dem Urheberrechtshinweis, dem Nordpfeil und dem Maßstab Plugin. Sie werden als katographische Elemente im Kartenfenster verwendet.

12.2.1. Urheberrechtshinweis Plugin

Der Name dieses Plugins ist ein wenig irreführend, denn Sie können damit nicht nur das Copyright Zeichen, sondern auch jeden anderen beliebigen Text zu einer Karte hinzufügen.

Abbildung 12.2.: Copyright Label Plugin 



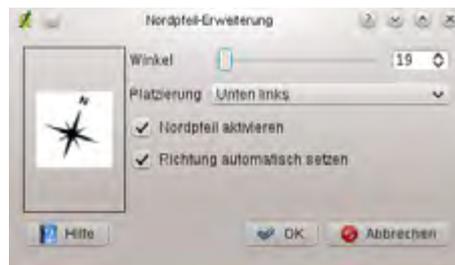
1. Vergewissern Sie sich, dass das Urheberrechtshinweis Plugin geladen ist.
2. Klicken Sie auf Plugins ↳ Dekorationen ▶ © Urheberrechtshinweis oder klicken Sie auf das  Urheberrechtshinweis Icon der Werkzeugleiste.
3. Geben Sie den Text ein, den Sie der Karte hinzufügen möchten. Wie im gezeigten Beispiel können Sie hierbei auch HTML Text verwenden.
4. Wählen Sie aus dem Drop-Down Menü Platzierung Unten rechts ▼ aus, wo der Urheberrechtshinweis im Kartenfenster zu sehen sein soll.
5. Vergewissern Sie sich, dass das Kontrollkästchen Urheberrechtshinweis aktivieren ausgewählt ist.
6. Klicken Sie auf OK

In obigem Beispiel ist wird ein Copyright Symbol, gefolgt von dem Namen QGIS und der Jahreszahl 2009 in der unteren rechten Ecke des Kartenfensters angezeigt.

12.2.2. Nordpfeil Plugin

Das Nordpfeil Plugin platziert im Kartenfenster einen Nordpfeil. 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.

Abbildung 12.3.: Nordpfeil Plugin 



12.2.3. Maßstab Plugin

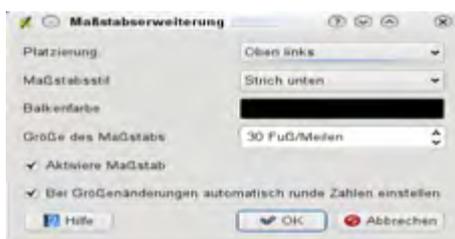
Das Maßstab Plugin fügt dem Kartenausschnitt einen Maßstabsbalken hinzu. Dabei können Sie sowohl das Aussehen, die Platzierung, als auch die Beschriftung festlegen.

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. Die Einheit des Maßstabsbalkens entspricht also immer derjenigen der Karte. Gleiches gilt, wenn Sie Dezimalzahlen (Latitude/Longitude) verwenden, auch hier können Sie keinen Maßstabsbalken verwenden, der die Distanzen in der Einheit Meter darstellt.

Das Hinzufügen eines Maßstabsbalkens geht folgendermaßen:

1. Klicken Sie auf **Plugins** → **Dekorationen** → **Maßstab** oder drücken Sie auf das Icon  **Maßstab** in der Werkzeugleiste.
2. Wählen Sie aus dem Drop-Down Menü **Platzierung** **Oben links** aus, wo der Maßstabsbalken im Kartenfenster zu sehen sein soll.
3. Wählen Sie aus dem Drop-Down Menü **Maßstabstil** **Strich unten** aus, welchen Stil der Maßstabsbalken haben soll.
4. Wählen Sie die **Farbe des Maßstab** aus.
5. Definieren Sie die **Größe des Maßstab** **30Grad**.
6. Vergewissern Sie sich, dass das Kontrollkästchen **Maßstab aktivieren** aktiv ist.
7. Optional können Sie noch auswählen, dass die Maßstabzahl immer als auf eine Ganze Zahl gerundet werden soll mit dem Kontrollkästchen **Automatisch auf runde Zahlen einstellen**.
8. Klicken Sie auf **OK**.

Abbildung 12.4.: Maßstab Plugin 🐧



QGIS Tipp 47 PLUGIN EINSTELLUNGEN ALS PROJEKT SPEICHERN

Wenn Sie ein .qgs Projekt erstellen, werden alle Einstellungen bezüglich des Nordpfeil, Maßstab und Copyright Plugins mitgespeichert und beim nächsten Laden des Projektes wieder dargestellt.

12.3. Getrennter Text Plugin

Mit dem Getrennter Text Plugin können ASCII-Texttabellen, die u.a zwei Spalten für X- und Y-Koordinaten enthalten, als ein Layer in QGIS geladen werden.

Anforderungen

Um Datenspalten aus einer Textdatei in QGIS zu laden, muss diese Textdatei bestimmte Eigenschaften aufweisen:

1. Eine Kopfzeile mit den Spaltennamen. Diese Kopfzeile muss die erste Zeile der Datei sein
2. Die Textdatei muss mindestens eine Spalte mit X- und eine mit Y-Koordinaten enthalten. Die Bezeichnungen in der Kopfzeile für diese Spalten können beliebig sein.
3. Die X- und Y-Koordinaten müssen als Zahlen angegeben sein. Das Koordinatensystem spielt keine Rolle.

Als Beispiel für einen Textdatei importieren wir die Datei `elevp.csv` aus dem QGIS Beispieldatensatz [2.2](#):

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

Einige weitere Anmerkungen zu Textdateien:

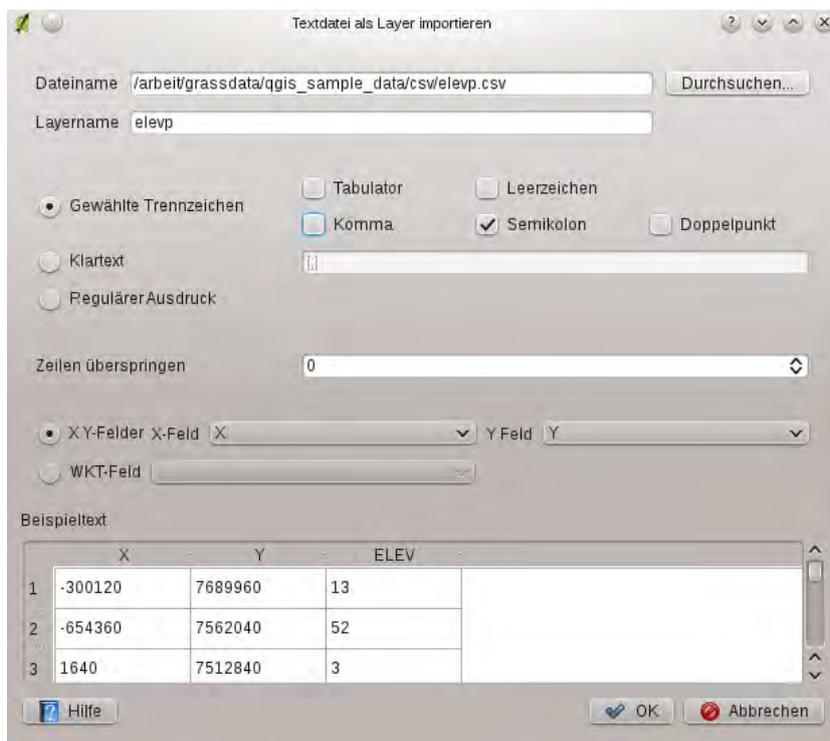
1. Die Beispieldatei verwendet ; als Trennzeichen. Es können auch andere Zeichen zum Trennen der Spalten verwendet werden.
2. Die erste Zeile ist die Kopfzeile. Sie enthält die Spaltennamen *name*, *latdec*, *longdec* und *cell*
3. Anführungszeichen (") dürfen nicht als Trennzeichen benutzt werden
4.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

Das Plugin verwenden

Um das Plugin zu verwenden, müssen Sie es zuerst laden, wie in Kapitel 11.1 beschrieben.

Klicken Sie danach auf das Icon  **Getrennter Text** in der Werkzeugleiste, um den Dialog zu öffnen (siehe Abbildung 12.5).

Abbildung 12.5.: Plugin Getrennter Text 



Zuerst müssen Sie ein Trennzeichen für die Textspalten angeben. In diesem Beispiel ist es das Trennzeichen ein Semikolon (;). Danach wählen Sie mit dem Knopf **Suchen** z.B. die Datei `qgis_sample_data/csv/elevp.csv` aus dem QGIS Beispieldatensatz.

Damit die Textdatei richtig analysiert werden kann, ist es wichtig, das richtige Trennzeichen zu wählen. Im unteren Feld wird der Inhalt korrekt in die vorkommenden Spalten unterteilt dargestellt.

Wählen Sie nun die Spalten für die X- und Y-Koordinaten aus, tragen einen Namen ein unter dem die Daten in QGIS angezeigt werden sollen und wenn vorhanden auch die WKT-Spalte mit den KBS Informationen. Um die Daten zu sehen, klicken Sie auf **Hinzufügen**. Der Layer verhält sich nun wie jeder andere Vektorlayer in QGIS.

12.4. Dxf2Shape Konverter Plugin

Das Plugin  **Dxf2Shape Konverter** ermöglicht es, Vektorlayer von DXF (Drawing Interchange Format) ins Shape-Format zu konvertieren. Dazu müssen Sie folgende Parameter angeben:

- **DXF-Eingabedatei:** Geben Sie hier den Pfad zur DXF-Datei an.
- **Ausgabedatei:** Geben Sie hier einen Namen für das Ausgabe-Shape an.

- **Typ der Ausgabedatei:** Geben Sie hier den Geometriotyp an. Unterstützt wird momentan Polylinie, Polygon oder Punkt.
- **Beschriftungen exportieren:** Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wird ein zusätzlicher Shapefile Punktlayer erstellt, und die damit verknüpfte dbf-Datei enthält die Beschriftungen und Informationen dazu, die sich im "TEXT"-Feld der Datei befinden.

Abbildung 12.6.: Dxf2Shape Konverter Plugin 



Das Plugin anwenden

1. Starten Sie QGIS, laden Sie das Dxf2Shape Plugin mit dem Plugin Manager (siehe Kapitel 11.1.1) und klicken Sie auf das Icon  **Dxf2Shape Konverter** in der Werkzeugeleiste. Der **DXF-Import** Dialog erscheint wie in Abbildung 12.6.
2. Geben Sie den DXF-Eingabedatei an, einen Namen für die Ausgabedatei und ihren Typ.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Beschriftungen exportieren** , wenn Sie einen zusätzlichen Shapefile Punktlayer mit den Beschriftungen erstellen wollen.
4. Klicken Sie .

12.5. eVis Plugin

Der Biodiversitäts-Informatik Fachbereich am American Museum of Natural History's (AMNH) Center for Biodiversity and Conservation (CBC) ¹ hat das Event Visualization Tool (eVis) entwickelt, ein weiteres, ergänzendes Werkzeug im Bereich Monitoring und Decision Support Tools für die Analyse geschützter Bereiche und die Landschaftsplanung. Dieses Plugin ermöglicht die einfache Verknüpfung geokodierter Fotos (d.h. referenziert mit Längen- und Breitengrad oder X- und Y-Koordinaten) und anderer Dokumente mit die Vektordaten in QGIS.

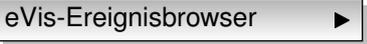
Das eVis Plugin wird wie alle Kern-Plugins mit dem Plugin-Manager aktiviert und deaktiviert (siehe Abschnitt 11.1). Es besteht aus drei Modulen: der eVis-Datenbankverbindung, dem eVis-Ereignis-ID-Werkzeug und dem eVis-Ereignisbrowser. Diese Werkzeuge arbeiten zusammen, damit das Darstellen von georeferenzierten Fotos und anderen Dokumenten, die mit Vektorobjekten, Datenbanken oder Tabellen verlinkt sind, funktioniert.

¹Dieser Abschnitt ist von Horning, N., K. Koy, P. Ersts abgeleitet. 2009. Evis (v1.1.0) User's Guide. American Museum of Natural History, Center for Biodiversity and Conservation. Erhältlich unter <http://biodiversityinformatics.amnh.org/>, und unter der GNU FDL veröffentlicht

12.5.1. 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

Der  Ereignisbrowser kann über das Menü    gestartet werden, wenn ein Vektorlayer geladen ist.

Der Ereignisbrowser-Dialog besteht aus drei Reitern am oberen linken Rand. Der Reiter  wird verwendet, um das Foto anzuzeigen und das damit verbundene Datenattribut. Der Reiter  enthält eine Reihe von Einstellungen, die angepasst werden, um das Verhalten des Plugins zu verändern. Schließlich gibt es noch den Reiter , um eine Tabelle mit Dateierweiterungen und damit verbundenen Anwendungen zu managen, um andere Dokumente als Bilder anzuzeigen zu können.

Der Anzeigen-Reiter

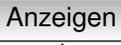
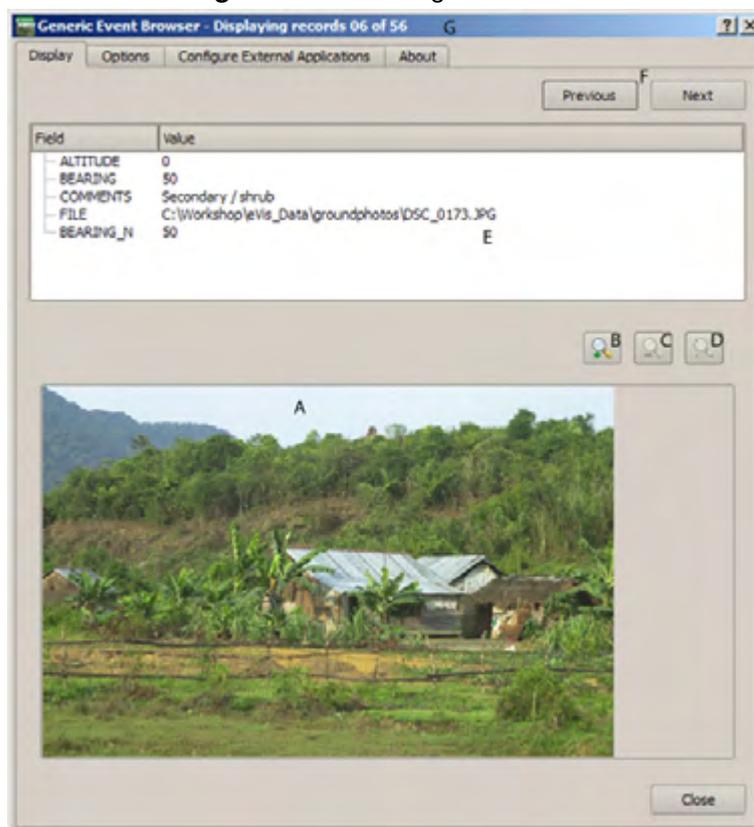
Der Reiter  des Ereignisbrowsers wird verwendet, um georeferenzierte Fotos und damit verknüpfte Attribute anzuzeigen.

Abbildung 12.7.: Der Anzeigen-Reiter in eVis 

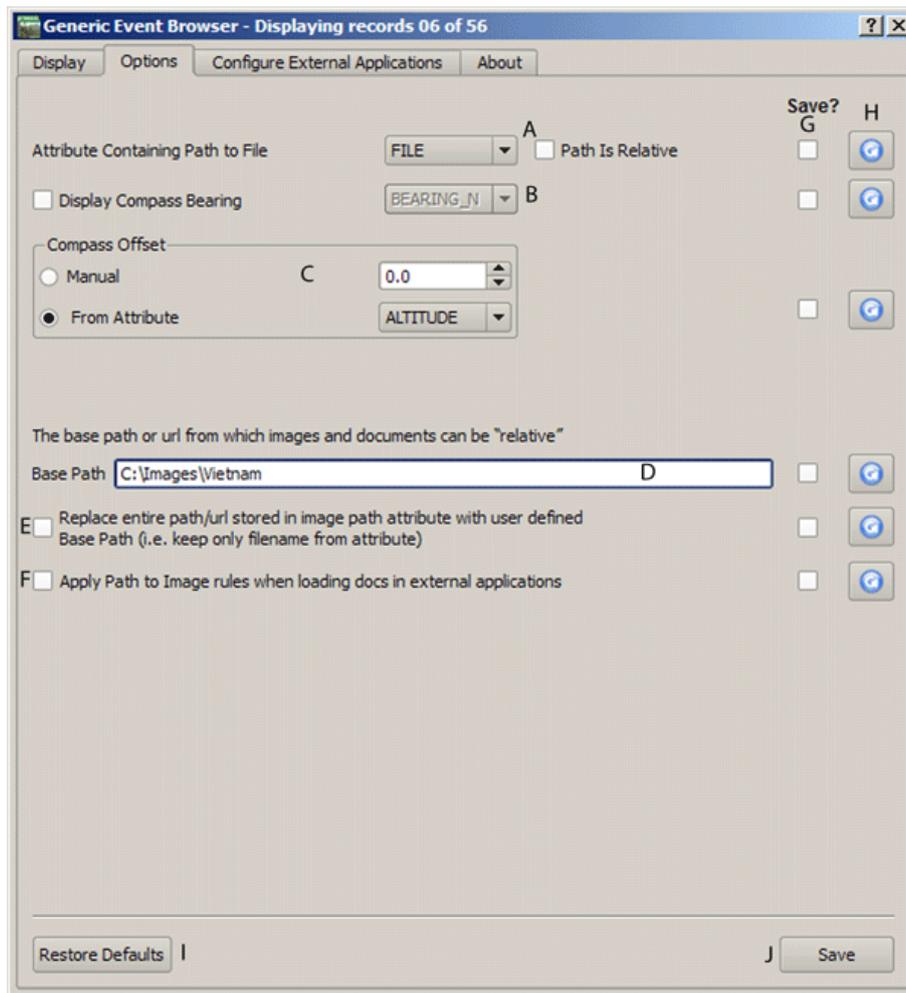


- **Anzeigefenster:** Ein Fenster, in dem das Foto erscheint.
- **Hineinzoomen:** Zoomen, um Details zu sehen. Wenn das gesamte Bild nicht im Anzeigefenster dargestellt werden kann, erscheinen Scrollbars auf der linken und unteren Seite des Fensters, um das Foto verschieben zu können.
- **Herauszoomen:** Aus dem Bild herauszoomen, um einen Überblick zu haben.
- **Zur vollen Ausdehnung zoomen:** Zeigt die volle Ausdehnung des Fotos an.
- **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.
- **Navigation:** Verwenden Sie den **Vorheriges** und **Nächstes** Knopf, um weitere Objekte zu laden, falls vorhanden und selektiert.
- **Objektindikator:** Diese Information in der Kopfzeile des Ereignisbrowsers gibt an, welches Objekt gerade angezeigt wird und wieviele insgesamt vorhanden sind.

Der Optionen-Reiter

- **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 Textfeld 'Grundpfad' eingegeben werden. Informationen über die verschiedenen Optionen zur Angabe des Speicherortes der Datei werden weiter unten beschrieben.
- **Kompassrichtung:** Eine Dropdown-Liste, um das Attributfeld zu definieren, welches die Himmelsrichtung angibt, in der das Foto geschossen wurde. Wenn eine Kompassrichtung verfügbar ist, ist es notwendig, zuvor das Kontrollkästchen **Kompassrichtung anzeigen** auszuwählen, um die Spalte mit den Himmelsrichtungen auszuwählen.
- **Kompassversatz:** Der Kompassversatz kann verwendet werden, um die magnetische Abweichung zu kompensieren. (Abweichung der magnetischen zur wahren Nordrichtung). Klicken Sie dazu auf **Manuell**, um die Abweichung einzugeben, oder auf **Aus Attribut**, um eine Attributspalte mit den Abweichungen festzulegen. Für beide Optionen sollten östliche Abweichungen als positive Zahlenwerte und westliche Abweichungen als negative Zahlenwerte angegeben werden.
- **Relativer Pfad:** Der Grundpfad, auf den sich die relativen Pfade der Fotos und Dokumente beziehen (siehe Abbildung 12.8).
- **Gesamten Pfad ersetzen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird nur der Dateiname an den Grundpfad angehängt, der als Attributspalte im Bereich Dateipfad definiert wurde.
- **Bildpfad auf alle Dokumente anwenden:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird derselbe Grundpfad, der für Fotos verwendet wird, auch auf alle anderen Dokumente (Filme, Texte, usw.) verwendet. Ansonsten werden die definierten Pfadangaben nur für die Fotos verwendet. Alle anderen Dokumente ignorieren den Grundpfad.
- **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.

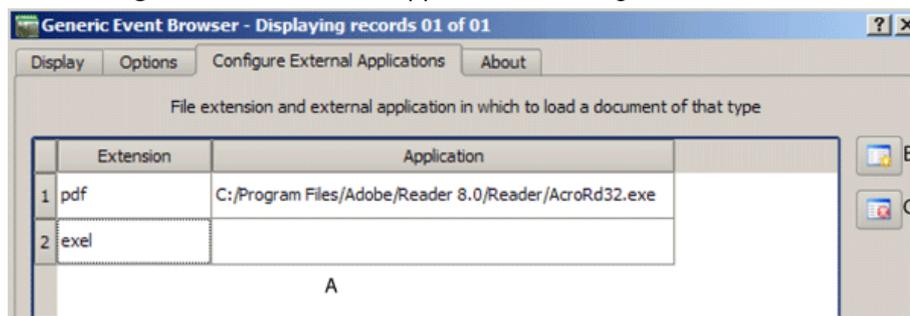
Abbildung 12.8.: Der Optionen-Reiter in eVis 🐧



- **Zurücksetzen:** Setzt die Werte der jeweiligen Zeile auf die Standardwerte zurück.
- **Voreinstellungen:** Damit werden alle Werte in den Feldern auf die Standardwerte zurückgesetzt. Es ist derselbe Effekt, als wenn Sie alle Zurücksetzen Knöpfe drücken.
- **Speichern:** Dieser Knopf speichert alle Einstellungen, ohne den Dialog zu schließen.

Der Externe Applikationen konfigurieren Reiter

- **Datei Referenztafel:** Eine Tabelle mit den Datentypen, die mit eVis geöffnet werden können. Jeder Datentyp benötigt eine Dateiendung, und den Pfad zu einer Anwendung, die den entsprechenden Datentyp anzeigen oder ausführen kann. Dies schließt neben Fotos u.a. auch Textdokumente, Filme oder Hörspiele mit ein.
- **Neuen Dateityp hinzufügen:** Füge einen neuen Dateityp mit einer einzigartigen Dateiendung hinzu, sowie einen Pfad zu der Applikation, mit der dieser Datentyp geöffnet werden kann.
- **Aktuelle Zeile löschen:** Löschen Sie den ausgewählten Dateityp aus der Referenztafel.

Abbildung 12.9.: Der Externe Applikationen konfigurieren Reiter in eVis 

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 ??.

Tabelle 12.2.: eVis Fotos mit absoluten Pfad, relativen Pfad und URL einbinden

X	Y	Datei	Richtung
780596	1784017	C:\Workshop\eVis_Data\groundphotos\DSC_0168.JPG	275
780596	1784017	/groundphotos/DSC_0169.JPG	80
780819	1784015	http://biodiversityinformatics.amnh.org/evis_test_data/DSC_017010PG	1010PG
780596	1784017	pdf:http://www.testsite.com/attachments.php?attachment_id-12	76

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 Dateiendung 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 ??).

Arbeiten mit dem Ereignisbrowser

Wenn Sie den Ereignisbrowser starten, öffnet sich ein Foto und wird im Display angezeigt, wenn in der Attributtabelle auf das entsprechende Foto verwiesen wird, und wenn der Speicherort der Datei im Reiter **Optionen** richtig eingestellt ist. Wenn Sie ein Foto erwarten, es aber nicht angezeigt wird, kontrollieren Sie die Parameter nochmals.

Wenn auf ein Dokument (oder ein Bild, das nicht über eine eVis bekannte Dateierweiterung verfügt) in der Attributtabelle verwiesen wird, wird das Feld mit dem Dateipfad grün hervorgehoben dargestellt, wenn die Dateierweiterung sich in der definierten Referenztabelle im Reiter **Externe Applikationen konfigurieren** befindet. Um das Dokument zu öffnen, doppelklicken Sie auf die grün markierte Zeile im Attribut Informationsfenster. Wenn auf ein Objekt in der Attributtabelle verwiesen wird und der Dateipfad nicht grün markiert ist, dann müssen Sie einen Eintrag für die Dateierweiterung entsprechend ergänzen. Wenn der Dateipfad grün markiert ist, sich aber nicht bei einem Doppelklick öffnet, müssen Sie die Parameter im Reiter **Optionen** einstellen, damit die Datei von eVis gefunden und dargestellt werden kann.

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 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.

12.5.2. 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-Werkzeug zu starten, klicken Sie auf das Icon  **Ereignis-ID-Werkzeug** oder wählen Sie im Menü **Plugins** → **eVis** → **Ereignis-ID-Werkzeug** aus. Dadurch wechselt der Mauszeiger zu einem Pfeil mit einem "i" und zeigt an, dass das Ereignis-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 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 **Vorgeriges** und **Nächstes** drücken. Die anderen Steuerelemente sind in Kapitel 12.5.1 beschrieben.

12.5.3. Datenbankverbindung

Der Dialog Datenbankverbindung ermöglicht es, sich mit einer Datenbank oder anderen ODBC Quelle, z.B. Excel-Tabellen zu verbinden.

Das eVis Plugin kann direkt mit Microsoft Access, PostgreSQL, MySQL und SQLite Datenbanken verbunden werden. Außerdem können weitere Datenformate über ODBC angesprochen werden. Dabei muss der ODBC-Treiber entsprechend auf ihrem Betriebssystem konfiguriert werden.

Starten des Dialogs Datenbankverbindung

Um den Dialog Datenbankverbindung zu starten, klicken Sie auf das Icon  **Datenbankverbindung** oder gehen Sie in das Menü **Plugins** → **eVis** → **Datenbankverbindung** . Dadurch wird der Dialog Datenbankverbindung gestartet und Sie finden die drei Reiter **Vordefinierte Abfragen** , **Datenbankverbindung** und **SQL-Abfrage** . Im Fenster 'Ausgabekonsolle' werden Informationen zu den jeweiligen Aktionen angezeigt.

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

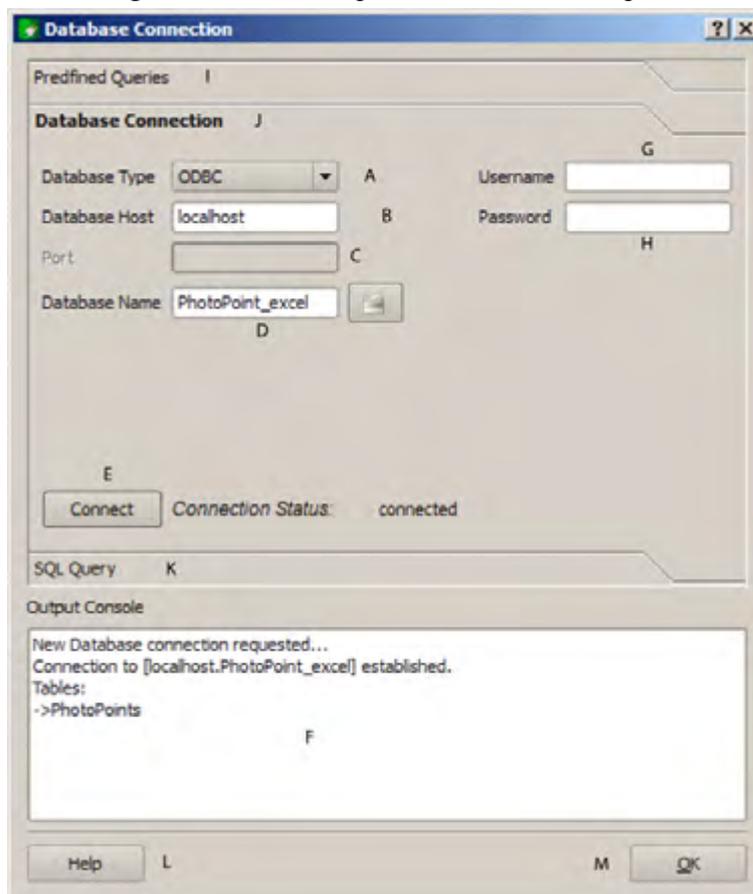
erforderlich ist, können diese Informationen in den Feldern Benutzername und Passwort eingegeben werden.

Geben Sie dann den **Datenbank-Host** an. Diese Option ist nicht vorhanden, wenn Sie "MSAccess" als Datenbanktyp ausgewählt haben. Wenn die Datenbank auf Ihrem Rechner läuft, geben Sie an dieser Stelle "localhost" ein.

Nun geben sie den Namen der Datenbank im Feld **Datenbankname** ein. Wenn Sie hier "ODBC" als Datenbanktyp ausgewählt haben, müssen Sie den Namen der Datenquelle eingeben.

Nachdem Sie alle Parameter angegeben haben, klicken Sie auf den **Verbinden** Knopf. Wenn die Verbindung erfolgreich ist, wird dies im Ausgabefenster angezeigt. Im anderen Fall müssen Sie die Parameter nochmal überprüfen, die Sie eingegeben haben.

Abbildung 12.10.: Der Dialog Datenbankverbindung in eVIS 



- **Datenbanktyp:** Eine Dropdown-Liste, um den zu verwendenden Datenbanktyp festzulegen.
- **Datenbank-Host:** Der Name des Datenbank-Hosts.
- **Port** Die Portnummer, wenn "MYSQL" der "PostgreSQL" benutzt wird.
- **Datenbankname** Der Name der Datenbank.
- **Verbinden** Ein Knopf, um sich mit der definierten Datenbank zu verbinden.
- **Ausgabekonsole** Hier werden Informationen zu den Prozessen angezeigt.
- **Benutzername:** Benutzername, um sich mit einer passwortgeschützten Datenbank zu verbinden.
- **Passwort:** Passwort, wenn die Datenbank passwortgeschützt ist.

- **Vordefinierte Abfragen:** Reiter, um den Dialog “Vordefinierte Abfragen” zu öffnen.
- **Datenbankverbindung:** Reiter, um den Dialog “Datenbankverbindung” zu öffnen.
- **SQL-Abfrage:** Reiter, um den Dialog “SQL-Abfrage” zu öffnen.
- **Hilfe:** Zeigt die Online-Hilfe an.
- **OK:** Schließen des Dialogs “Datenbankverbindung”.

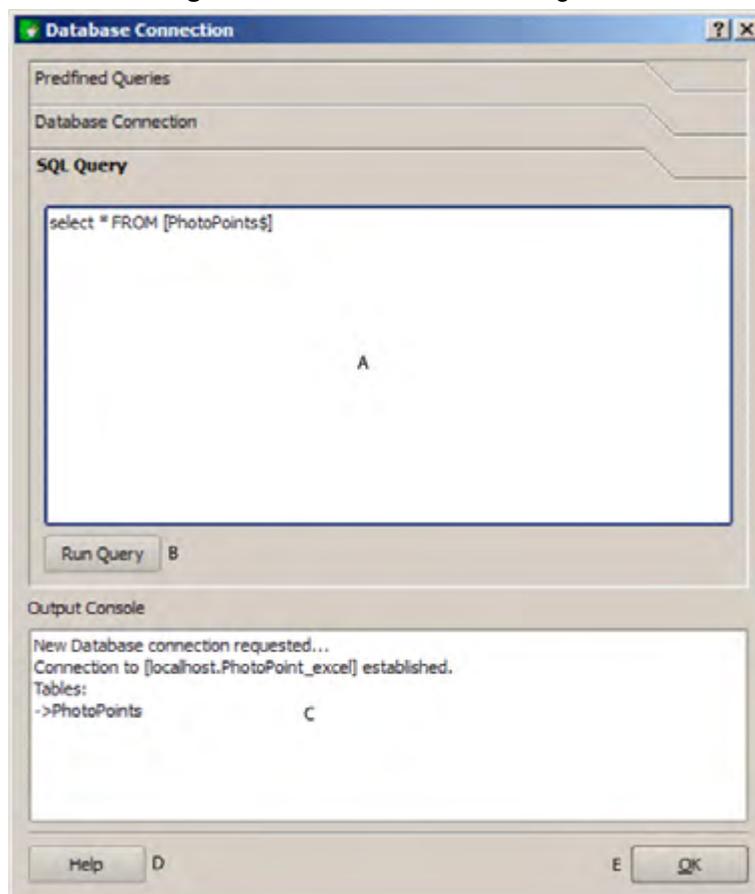
SQL-Abfrage durchführen

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 Dateiauswahlfenster geben Sie den Namen des Layers an, der aus dem Ergebnis der Abfrage erstellt werden soll.

Abbildung 12.11.: Der Reiter SQL-Abfrage in eVis 



- **SQL-Abfrage:** Ein Fenster zur Eingabe von SQL-Abfragen.
- **Abfrage ausführen:** Knopf, um die SQL-Abfrage auszuführen.
- **Ausgabekonsole:** Hier werden Informationen zu den Prozessen angezeigt.
- **Hilfe:** Zeigt die Online-Hilfe an.
- **OK:** Schließt das Fenster "Datenbankverbindung".

Verwenden Sie die **X Koordinate** und **Y Koordinate** Dropdown-Menüs, um die Spalten der Datenbank zu selektieren, in denen die "X" (Longitude) und "Y" (Latitude) 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 'Als Shapefile speichern'.

QGIS Tipp 48 EINEN VEKTORLAYER VON EINEM MICROSOFT EXCEL ARBEITSBLATT ERSTELLEN

Beim Erstellen eines Vektorlayers aus einem Microsoft Excel-Arbeitsblatt 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 Backspace 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 Menü Bearbeiten  Löschen entfernen und dann wieder abspeichern.

Vordefinierte Abfragen starten

Über den Reiter **Vordefinierte Abfragen** können Sie zuvor schriftlich erstellte SQL-Abfragen, die als Datei im XML-Format gespeichert werden, wieder aufrufen. Dies ist besonders hilfreich, wenn Sie nicht vertraut sind mit SQL-Befehlen. Klicken Sie auf den Reiter **Vordefinierte Abfragen**, um die vordefinierte Abfrage-Schnittstelle zu öffnen.

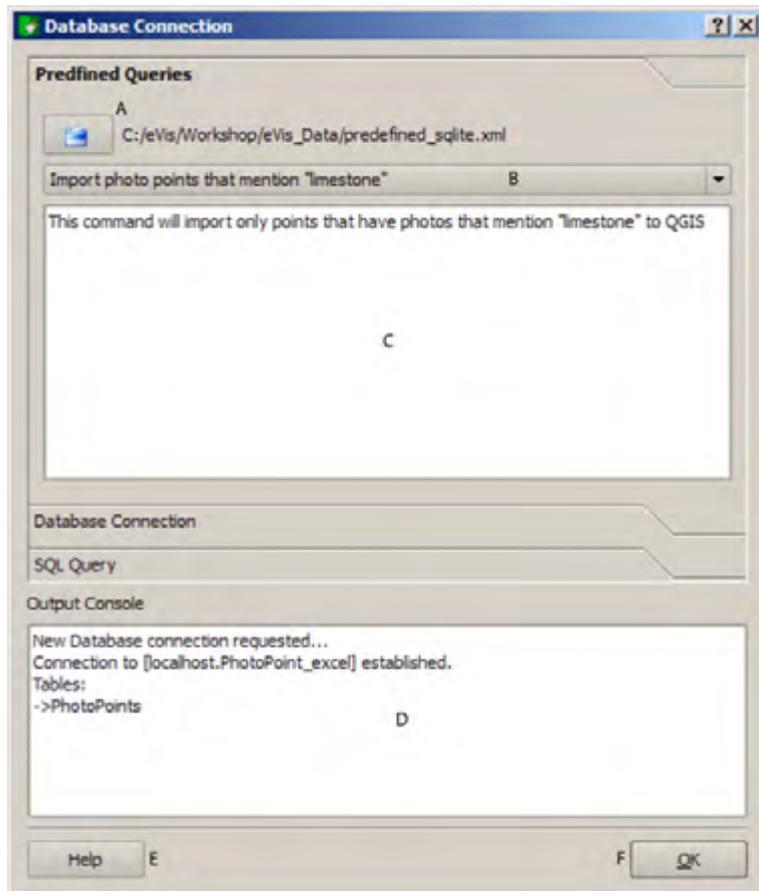
Um eine Reihe von vordefinierten Abfragen zu laden, klicken Sie auf das  **Datei öffnen** Icon. Dann können Sie die Datei mit den abgespeicherten SQL-Befehlen auswählen und laden. Danach erscheinen die einzelnen Abfragen im Dropdown-Menü. Eine Beschreibung der SQL-Abfrage wird jeweils im Textfenster unterhalb des Dropdown-Menüs angezeigt.

Wählen Sie nun eine Abfrage, die Sie aus dem Dropdown-Menü ausführen möchten und klicken Sie auf den Reiter **SQL-Abfrage**, um die Abfrage anzuschauen. Wenn Sie eine vordefinierten Abfrage das erste Mal starten, müssen Sie sich erst vergewissern, dass die Datenbankverbindung steht.

Klicken Sie auf den Knopf **Abfrage ausführen** im Reiter **SQL-Abfrage**. Wenn die Abfrage erfolgreich ist, wird ein Auswahlfenster angezeigt. Wenn die Abfrage nicht erfolgreich ist, erscheint eine Fehlermeldung in der Ausgabekonsole.

- **Öffne Datei:** Startet den "Datei öffnen" Dialog, um eine XML-Datei mit vordefinierten Abfragen zu laden.
- **Vordefinierte Abfragen:** Eine Dropdown-Liste mit allen Abfragen der bereits erstellten XML-Datei.
- **Abfragebeschreibung:** Eine Beschreibung der Abfrage. Diese Beschreibung ist in der XML-Datei enthalten.
- **Konsolenfenster:** Hier werden Informationen zu den Prozessen angezeigt.
- **Hilfe:** Zeigt die Online-Hilfe an.

Abbildung 12.12.: Der Reiter Vordefinierte Abfrage in eVis 



- **OK:** Schließt das Fenster "Datenbankverbindung".

XML-Format für vordefinierte Abfragen in eVis

Tabelle 12.3.: 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, wie er im Dropdown-Menü Datenbanktyp festgelegt wurde.
databaseport	Der definierte Port, über den die Verbindung mit der Datenbank stattfindet.
databasename	Der definierte Datenbankname aus dem Reiter Datenbankverbindung.
databaseusername	Der definierte Benutzername aus dem Reiter Datenbankverbindung.
databasepassword	Das definierte Passwort aus dem Reiter Datenbankverbindung.
sqlstatement	Die SQL-Abfrage.
autoconnect	Eine Option ("true" oder "false"), die festlegt, ob automatisch mit der Datenbank verbunden werden soll, ohne die Routine aus dem Reiter "Datenbankverbindung" zu durchlaufen.

Ein Beispiel einer XML-Datei mit drei Abfragen ist unten dargestellt.

```
<?xml version="1.0"?>
<doc>
  <query>
    <shortdescription>Import all photograph points</shortdescription>
    <description>This command will import all of the data in the SQLite database to QGIS
      </description>
    <databasetype>SQLITE</databasetype>
    <databasehost />
    <databaseport />
    <databasename>C:\textbackslash Workshop\textbackslash
eVis\_Data\textbackslash PhotoPoints.db</databasename>
    <databaseusername />
    <databasepassword />
    <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
      Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID</sqlstatement>
    <autoconnect>>false</autoconnect>
  </query>
  <query>
    <shortdescription>Import photograph points "looking across Valley"</shortdescription>
    <description>This command will import only points that have photographs "looking across
      a valley" to QGIS</description>
    <databasetype>SQLITE</databasetype>
    <databasehost />
    <databaseport />
    <databasename>C:\Workshop\eVis_Data\PhotoPoints.db</databasename>
    <databaseusername />
    <databasepassword />
    <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
      Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID where COMMENTS='Looking across
```

```
    valley'</sqlstatement>
  <autoconnect>>false</autoconnect>
</query>
<query>
  <shortdescription>Import photograph points that mention "limestone"</shortdescription>
  <description>This command will import only points that have photographs that mention
    "limestone" to QGIS</description>
  <databasetype>SQLITE</databasetype>
  <databasehost />
  <databaseport />
  <databasename>C:\Workshop\eVis_Data\PhotoPoints.db</databasename>
  <databaseusername />
  <databasepassword />
  <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
    Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID where COMMENTS like '%limestone%'
  </sqlstatement>
  <autoconnect>>false</autoconnect>
</query>
</doc>
```

12.6. 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 seit QGIS 1.1 ein Kern-Plugin und können daher mit dem Plugin Manager geladen werden (Kapitel 11.1). Dadurch wird ein neues Menü **Vektor** erzeugt, in dem Funktionen zu Analyse, Forschung, Geoverarbeitung, Geometrie und Datenmanagement bereitgestellt werden.

fTools Funktionen

Die Tabellen 12.5 bis 12.7 listen alle Funktionen, die über die fTools zur Verfügung stehen. Weiterführende Informationen finden Sie unter **fTools Information** im Menü **Vektor**.

Tabelle 12.4.: fTools Geoverarbeitungswerkzeuge

Geoverarbeitungswerkzeuge im fTools Plugin		
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.

Tabelle 12.5.: fTools Analysewerkzeuge

Analysewerkzeuge im fTools Plugin		
Icon	Werkzeug	Zweck
	Distanzmatrix	Misst Distanzen zwischen zwei Punktlayers und gibt die Ergebnisse aus als a) Quadratische Distanzmatrix, b) Lineare Distanzmatrix, oder c) Distanzsumme, wobei die Distanzen auf die k nächsten Objekte limitiert werden können.
	Linienlängen summieren	Berechnet die Gesamtsumme der Linienlängen für jedes Polygon eines Polygonlayers.
	Punkte in Polygonen	Zählt die Anzahl der Punkte eines Punktlayers, die innerhalb jedes Polygons eines Polygonlayers auftreten.
	Eindeutige Werte auflisten	Listet alle eindeutigen Werte einer Attributspalte eines Vektorlayers.
	Grundstatistik	Berechnet Statistikwerte für eine Attributspalte (Mittelwert, Max, Min, Standardabweichung, Anzahl, Summe, Varianzkoeffizient).
	Nächster Nachbar Analyse	Berechnet Nächste Nachbar Statistik zur Bestimmung des Clustergrades eines Punktlayers.
	Mittlere Koordinate(n)	Berechnet entweder den normalen oder gewichteten Mittelwert eines Vektorlayers oder mehrerer Objekte mit eindeutiger Schlüsselspalte.
	Linien Schnittpunkte	Findet Überschneidungen zwischen Linien und gibt diese als Shapefile aus. Linienüberschneidungen mit einer Länge > 0 werden ignoriert.

Tabelle 12.6.: fTools Forschungswerkzeuge

Forschungswerkzeuge des fTools Plugin		
Icon	Werkzeug	Zweck
	Zufällige Auswahl	Wählt zufällig n Objekte oder n Prozent der Objekte.
	Zufällige Auswahl in Untermengen	Wählt zufällig n Objekte aus einer Untermenge mit eindeutiger Schlüsselspalte.
	Zufällige Punkte	Erstellt pseudo-zufällige Punkte im Bereich eines Eingabelayers.
	Regelmäßige Punkte	Erstellt ein regelmäßiges Punktegitter für ein bestimmtes Gebiet und exportiert diese als Shape.
	Vektorraster	Erstellt ein Linien- oder Polygongitter mit definierten Abständen.
	Nach Position selektieren	Wähle Objekte nach relativer Position zu einem anderen Layer für eine neue Auswahl, oder addiere oder subtrahiere aus aktueller Auswahl.
	Polygon aus Layergrenzen	Erstelle ein rechteckiges Polygon auf Basis der Ausdehnung eines Raster- oder Vektorlayers.

Tabelle 12.7.: fTools Datenmanagementwerkzeuge

Datenmanagementwerkzeuge im fTools Plugin		
Icon	Werkzeug	Zweck
	In neue Projektion exportieren	Projiziere Objekte in neues KBS und exportiere als Shapefile.
	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	Füge mehrere Shapedateien aus einem Ordner zu einer neuen Shapedatei des Typs Punkt, Linie oder Polygon zusammen.

Tabelle 12.8.: fTools Geometriewerkzeuge

Geometriewerkzeuge im fTools Plugin		
Icon	Werkzeug	Zweck
	Prüfe Geometrie	Prüfe Polygone auf Überlagerung, geschlossene Löcher und reparier Reihenfolge der Knotenpunkte.
	Geometriespalte exportieren/hinzufügen	Geometrieinformationen für Punkte (XCOORD, YCOORD), Linie (Länge) oder Polygon (Fläche, Durchmesser) hinzufügen.
	Polygonschwerpunkt	Berechne den wahren Schwerpunkt (Zentroid) von Polygonen eines Vektorlayer.
	Delaunay Triangulation	Berechne die Delaunay Triangulation eines Vektor Punktlayers.
	Voronoi Polygone	Berechnen von Voronoi Polygonen auf Basis eines Vektor-Punktlayers.
	Geometrie vereinfachen	Generalisiere Linien oder Polygone mit modifiziertem Douglas-Peucker Algorithmus.
	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.

12.7. GDAL Werkzeuge

12.7.1. Was sind die GDAL Werkzeuge?

Die GDAL Werkzeuge stellen eine grafische Benutzeroberfläche bereit, über die die verschiedenen Werkzeuge der Geospatial Data Abstraction Library (GDAL), <http://gdal.osgeo.org> angesprochen werden können. Dabei handelt es sich um Raster Management Tools, z.B. für die Abfrage, Umprojizierung, Transformierung oder Verschneidung von Rasterlayern in unterschiedlichen Formaten. Außerdem stehen Werkzeuge zur Verfügung, um Konturen als Vektorlinien zu extrahieren, eine Schummerungskarte aus Höhendaten zu erzeugen oder ein VRT (Virtual Raster Tile in XML format) aus einer oder mehreren Rasterkarte(n) zu erzeugen. Diese Werkzeuge können benutzt werden, wenn installiert und aktiviert wurde.

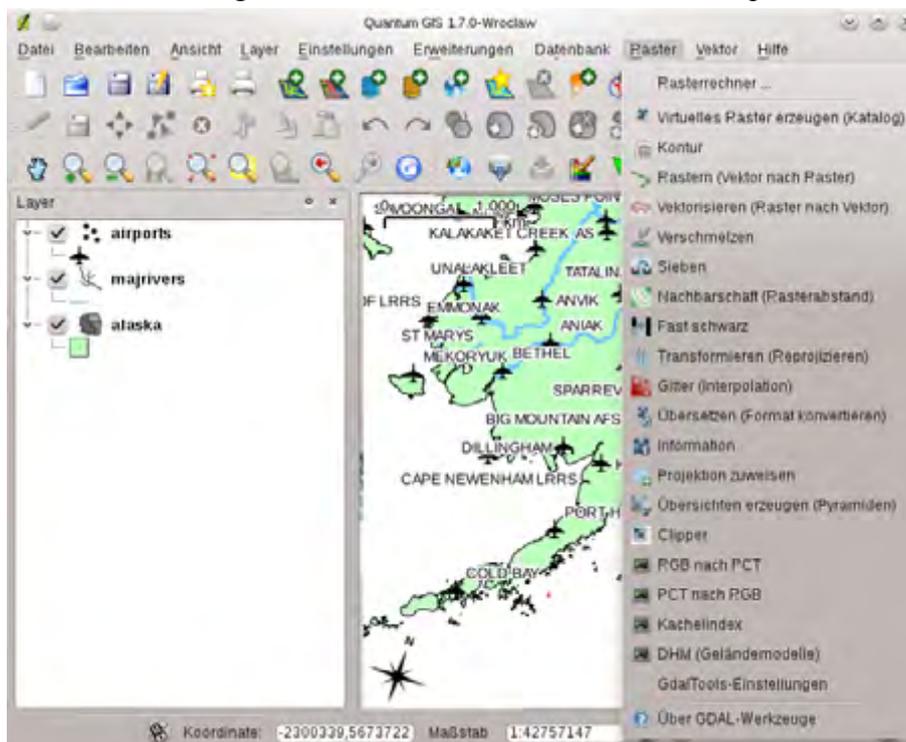
12.7.2. Die GDAL Bibliothek

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.

Tabelle 12.9.: Liste der GDAL Werkzeuge

Virtuelle(n) Raster(Katalog) erzeugen	Dieses Werkzeug erstellt ein VRT (Virtueller Datensatz), das ein Mosaik der Eingaberaster darstellt.
Kontur	Dieses Werkzeug erstellt einen Vektorlayer mit den Konturlinien eines Höhenmodells (DGM).
Rastern	Dieses Werkzeug rasterisiert Vektorgeometrien (Punkte, Linien und Polygone) in einen Rasterlayer (auch mit mehreren Kanälen). Die Vektorgeometrien werden aus von GDAL unterstützten Formaten gelesen. Die Vektor- und Rasterlayer müssen in derselben Projektion vorliegen. On-the-fly Projektion wird nicht unterstützt.
Polygonisieren	Dieses Werkzeug erstellt Vektorpolygone für alle Flächen eines Rasterlayers, in denen die Pixelwerte gleich sind. Jedes Polygon erhält ein Attribut, das den Pixelwert wiedergibt. Zusätzlich kann eine Maske verwendet werden, um bestimmte Pixelbereiche auszuschließen.
Verschmelzen	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.
Sieben	Das <code>gdal_sieve.py</code> Werkzeug löscht Rasterflächen, die kleiner als eine festgelegte Pixelanzahl sind und ersetzt diese Fläche durch Pixelwerte der größten Nachbarfläche. Das Eingangsraaster kann dabei überschrieben werden, oder das Ergebnis wird in einen neuen Rasterlayer abgespeichert.
Nachbarschaft	Das <code>gdal_proximity.py</code> 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.

Fast schwarz	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.
Entzerren	Das gdalwarp Werkzeug kann mosaikieren, umprojizieren und konvertieren. Es kann in alle unterstützten Projektionen projizieren und kann dabei sogar mit dem Bild bereitgestellte GCPs (Ground Control Points) nutzen, wenn der Rasterlayer noch im 'Rohzustand' ist.
Gitter	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.
Konvertieren	Das gdal_translate Werkzeug kann Rasterlayer zwischen verschiedenen Formaten konvertieren. Dabei können zusätzlich Prozesse wie Ausschnitte bilden, Resampling oder auch Reskalierung angewendet werden.
Information	Das gdalinfo Werkzeug listet Informationen über einen Rasterlayer, dessen Format von GDAL gelesen werden kann.
Projektion zuweisen	Das gdalwarp Werkzeug kann mosaikieren, umprojizieren und konvertieren. Es kann in alle unterstützten Projektion projizieren und kann dabei sogar mit dem Bild bereitgestellte GCPs (Ground Control Points) nutzen, wenn der Rasterlayer noch im 'Rohzustand' ist. <code>-s_srs srs_def</code> : Ausgangsprojektion. Das Koordinatensystem kann jede sein, die durch den <code>OGRSpatialReference.SetFromUserInput()</code> Aufruf unterstützt wird und EPSG PCS und GCSs (z.B. EPSG:4296), PROJ.4 Anweisungen oder den Namen einer .prf Datei mit WKT (Well Known Text) Angaben enthält. <code>-t_srs srs_def</code> : Zielprojektion. Das Koordinatensystem kann jede sein, die durch den <code>OGRSpatialReference.SetFromUserInput()</code> Aufruf unterstützt wird und EPSG PCS und GCSs (z.B. EPSG:4296), PROJ.4 Anweisungen oder den Namen einer .prf Datei mit WKT (Well Known Text) Angaben enthält.
Übersicht erzeugen	Das gdaladdo Werkzeug wird benutzt, um Übersichten zu erstellen oder zu aktualisieren. Dabei werden 'one over several downsampling' Methoden angewendet.
Clipper	Dieses Werkzeug mosaikiert automatisch einen Satz von Rasterlayern. Alle Layer müssen dieselbe Projektion aufweisen und dieselbe Anzahl Kanäle. Sie können aber überlappen und eine unterschiedliche Auflösung aufweisen. Bei Überlappung wird der letzte Layer über die anderen gelegt. <code>-ul_lrlx uly lrx lry</code> : Die Ausdehnung der Ausgabedatei. Wenn nicht angegeben, wird die Gesamtausdehnung aller Eingabedateien verwendet.
RGB nach PCT	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.
PCT nach RGB	Dieses Werkzeug konvertiert die Pseudo-Farbtabelle eines Kanals in einen RGB-Rasterlayer eines festgelegten Formats.
Kachelindex	Erstellen eines Shapefiles mit einem Raster Kachelindex.
DHM Geländemodelle	Werkzeuge zum Visualisieren und Analysieren von Digitalen Höhenmodellen.

Abbildung 12.13.: Die Menüliste der GDAL Werkzeuge 

12.7.3. Beispiele

An dieser Stelle sollen ein paar Beispiele gezeigt werden, wie man die GDAL Werkzeuge verwenden kann.

Informationen über einen Rasterlayer abfragen

Dieses Beispiel zeigt die Abfrage eines Rasterlayers.

Konturlinien erzeugen

Dieses Beispiel erzeugt Konturlinien auf Basis von SRTM-Höhendaten.

mit folgendem Ergebnis:

Mit gdalwarp einen Rasterlayer umprojizieren

Dieser Dialog zeigt das Umprojizieren der Landnutzungskarte aus dem QGIS-Beispieldatensatzes. Sie wird von Albers Equal Area projection nach Lon/Lat WGS84 (EPSG:4326) umprojiziert.

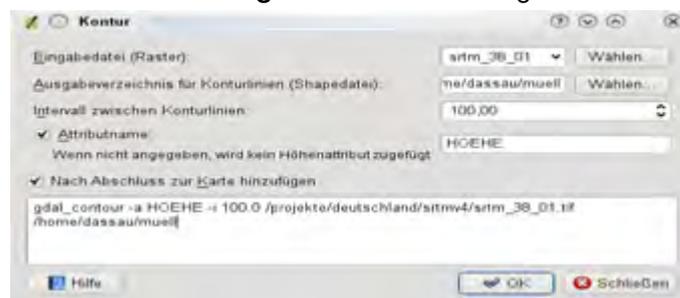
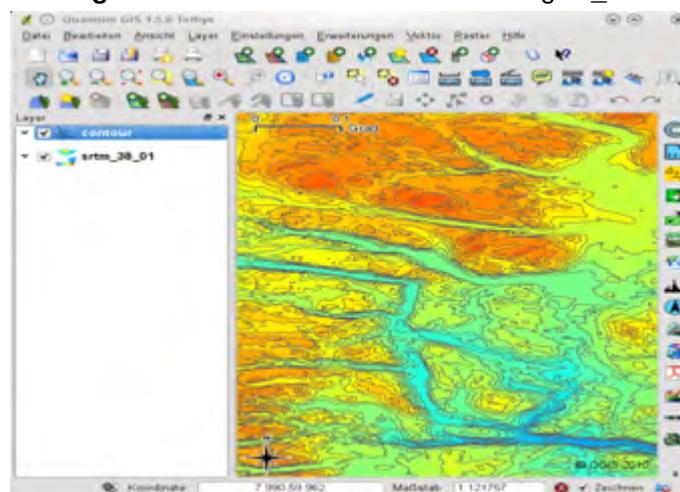
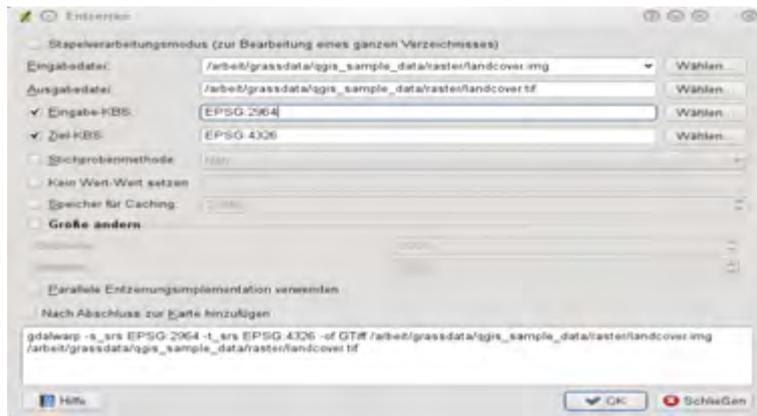
Abbildung 12.14.: Info Dialog Abbildung 12.15.: Kontur Dialog Abbildung 12.16.: Berechnete Konturlinien mit gdal_contour 

Abbildung 12.17.: Entzerren Dialog (gdalwarp) 



12.8. Georeferenzier Plugin

Das Plugin  **Georeferenzierer** erlaubt die Erstellung von Worldfiles für existierende Rasterlayer und das entzerren von Rasterlayern in ein neues GeoTiff. Es ermöglicht damit das Georeferenzieren von Rasterdaten in geographische und projizierte Koordinatensysteme oder die Transformation des Rasters in ein neues Koordinatensystem. Der Ansatz besteht darin, Bezugspunkte auf der Rasterkarte zu finden, denen eindeutige Koordinaten zugewiesen werden können.

Funktionalitäten

Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Raster öffnen		Georeferenzierung beginnen
	GDAL Skript erzeugen		GCP Punkte laden
	GCP Punkte speichern als		Transformationseinstellungen
	Punkt hinzufügen		Punkt löschen
	GCP-Punkt verschieben		Verschieben
	Hineinzoomen		Herauszoomen
	Auf den Layer zoomen		Zoom zurück
	Zoom vor		Georeferenzierung mit QGIS verbinden
	QGIS mit Georeferenzierung verbinden		

Tabelle 12.10.: Georeferenzierfunktionen

Wie benutzt man den Georeferenzierer

Es gibt zwei Möglichkeiten, um X und Y Koordinaten einer Rohkarte oder die Koordinaten (mmmm.mm) einer projizierten Karte an ausgewählten Punkten eines Bildes zu georeferenzieren.

1. Manchmal findet man auf dem zu georeferenzierenden Bild selbst kleine Kreuze, mit (oft auch am Bildrand) angeschriebenen Koordinaten. In diesem Fall kann man die entsprechenden Koordinaten für die Georeferenzierung manuell zuweisen.
2. Man kann auch bereits georeferenzierte Raster- oder Vektorlayer verwenden, wenn sich darin übereinstimmende Objekte befinden und die Projektion der Zielprojektion des zu georeferenzierenden Bildes entspricht. In diesem Fall können die Koordinaten durch das Anklicken von Referenzpunkten in dem bereits georeferenzierten Layer im Kartenfenster Koordinaten zugewiesen werden.

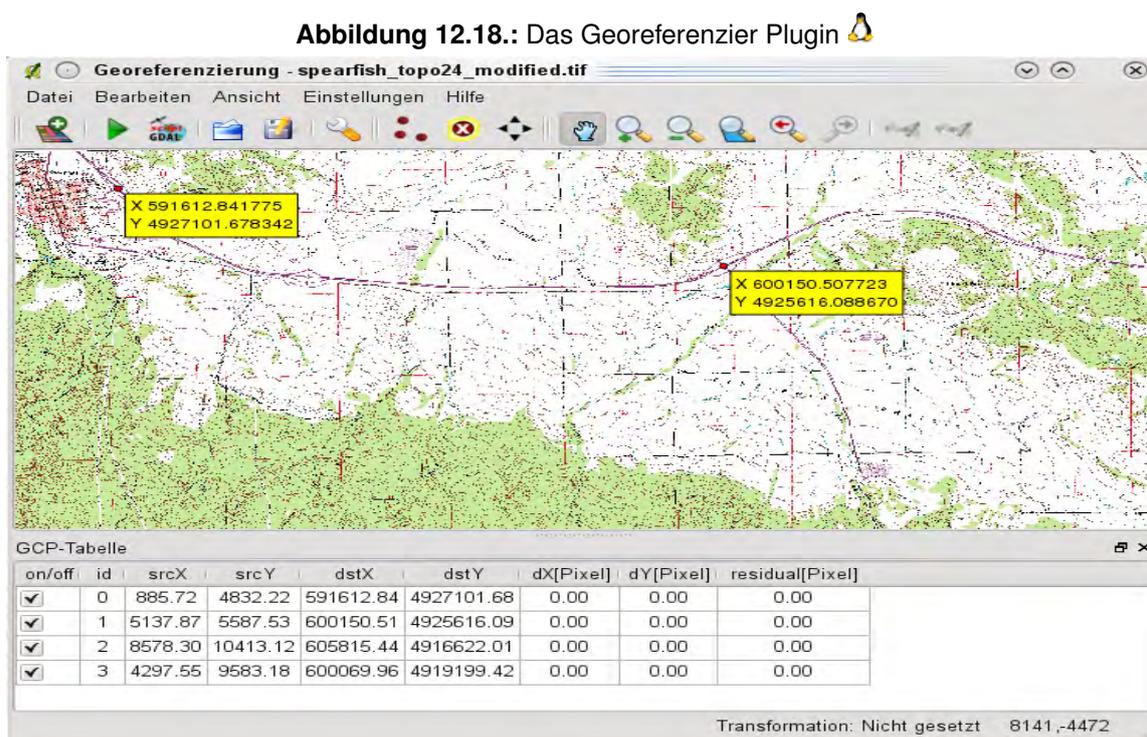
Die allgemeine Vorgehensweise besteht normalerweise darin, dass man eine Reihe von Punkten auf dem zu georeferenzierenden Bild auswählt, diesen die entsprechenden Koordinaten der Zielprojektion zuweist und dann eine passende Transformationsmethode auswählt. Entsprechend der Eingabeparameter erstellt 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.

Als ersten Schritt starten Sie QGIS, laden das Georeferenzier Plugin (siehe Kapitel [11.1.1](#)) und klicken dann auf das Icon  **Georeferenzierer** in der Werkzeugleiste. Daraufhin erscheint der Dialog, wie in

Abbildung 12.18 zu sehen.

In diesem Beispiel soll ein Worldfile für eine topografische Karte aus der Gegend Süd-Dakotas erstellt werden, welche zu dem GRASS Spearfish-Datensatz passt. Diese Karte kann später zusammen mit den erstellten Daten in der GRASS spearfish60 Location dargestellt werden. Die topografische Karte steht unter folgender Adresse zum Download bereit. http://grass.osgeo.org/sampleddata/spearfish_toposheet.tar.gz

Falls Sie nicht wissen, wie Sie die spearfish60 Location in QGIS integrieren und mit Hilfe des GRASS Plugins verwenden können, finden Sie im Abschnitt 9 weitere Informationen.



Eingabe von Bezugspunkten (Ground Control Points (GCP))

Mit dem Knopf  **Addiere Punkt** können Sie nun damit beginnen dem Rasterbild Bezugspunkte und die dazugehörigen Koordinaten hinzuzufügen (siehe Abbildung 12.19). Aus diesen Punktkoordinaten errechnet das Plugin später die entsprechenden Worldfile Parameter. Je mehr Bezugspunkte Sie erstellen, desto genauer wird in der Regel das Ergebnis. Für die Angabe der nötigen Punktkoordinaten stehen Ihnen zwei unterschiedliche Vorgehensweisen zur Verfügung.

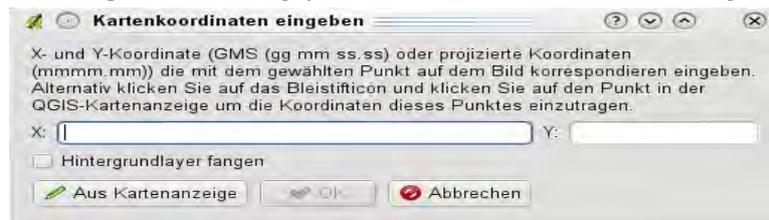
1. Um einen Rasterlayer zu georeferenzieren muss er mit dem Knopf  geladen werden. Der Layer erscheint dann im Hauptfenster des Plugins. An dieser Stelle können Sie bereits damit beginnen, Referenzpunkte festzulegen.
2. Mit dem Knopf  **Punkt hinzufügen** können Sie nun damit beginnen, dem Rasterbild Bezugspunkte und die dazugehörigen Koordinaten hinzuzufügen (siehe Abbildung 12.19). Für die Angabe der nötigen Punktkoordinaten stehen Ihnen zwei unterschiedliche Vorgehensweisen zur Verfügung.
 - a) Sie klicken auf einen Punkt in der Rasterkarte und geben die X- und Y-Koordinaten ein.
 - b) 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.

c) Mit dem  Icon, können Sie GCPs in beiden Fenstern verschieben, wenn sie an der falschen Stelle liegen sollten.

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.

Abbildung 12.19.: Bezugspunkte zu einem Rasterbild hinzufügen 



Wie Sie in Abbildung 12.19 sehen können, stellt Ihnen der Georeferenzierdialog auch Icons zum Vergrößern/Verkleinern, zum Verschieben, sowie zum Hinzufügen und Löschen von Bezugspunkten zur Verfügung.

Die gesetzten Bezugspunkte werden zusammen mit dem Rasterbild als Textdatei mit der Endung `.points` gespeichert. Dies erlaubt uns, bei Bedarf das Georeferenzier Plugin wieder zu öffnen und neue Punkte hinzuzufügen oder bestehende Punkte zu löschen, um dadurch das Ergebnis zu verbessern. Die `.points`

Datei enthält Werte als `mapX`, `mapY`, `pixelX` und `pixelY`. Sie können die Knöpfe  'GCP Punkte laden' und  'GCP Punkte speichern' verwenden, um die Dateien zu verwalten. Innerhalb der GCP-Tabelle können Sie auf einen Spaltenkopf klicken und dadurch den Inhalt sortieren. Die GCP-Liste wird dabei automatisch aktualisiert.

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.

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.

In QGIS 1.7.0 stehen folgende Algorithmen zur Auswahl:

- **Linear:** Der lineare (affine) Algorithmus wird verwendet, um einen Worldfile zu erstellen. Er unterscheidet sich von den anderen Algorithmen, da tatsächlich keine Transformation stattfindet. Für verzerrte Daten, z.B. gescannte Karten werden die Ergebnisse wahrscheinlich nicht ausreichen.
- **Helmert:** Die Helmert Transformation führt eine einfache Skalierung und Rotation der Daten durch.
- **Polynomial 1, 2 und 3:** Die Polynomial Algorithmen stellen die am häufigsten verwendeten Algorithmen zur Georeferenzierung dar. Sie unterscheiden sich anhand des Entzerrungsgrades, der verwendet wird, damit die Bezugspunkte der zu georeferenzierenden Karte mit den Bezugspunkten der Zielkarte genau zueinander passen. Am häufigsten wird der Polynomial 2 Algorithmus verwendet, der auch entzerrt. Die Polynomial 1 (Affine) Transformation bewahrt Kollinearität und erlaubt die Skalierung, Übersetzung und

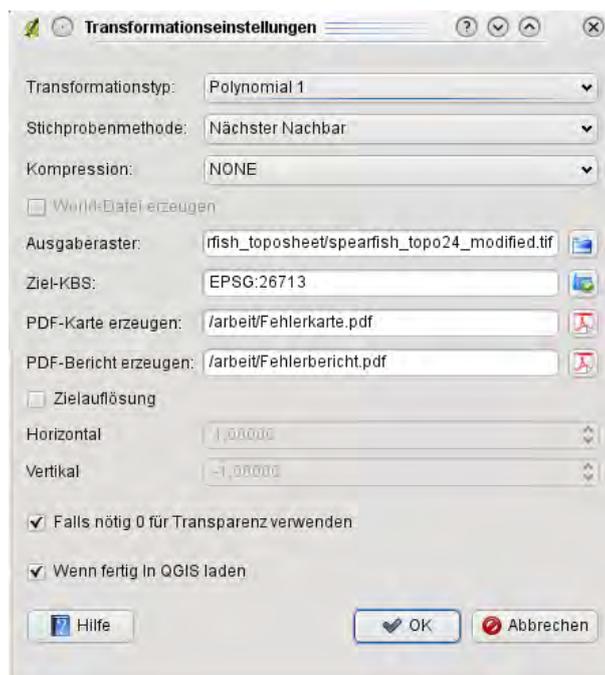


Abbildung 12.20.: Festlegen der Transformationseinstellungen für die Georeferenzierung 🐧

Rotation des Layers.

- **Thin Plate-Spline (TPS):** Der Thin Plate-Spline (TPS) Algorithmus stellt eine moderne Methode zur Georeferenzierung dar und ermöglicht eine lokale Entzerrung der Daten. Die Anwendung ist besonders dann sinnvoll, wenn die Ausgangsdaten eine schlechte Qualität haben.
- **Projective Transformation** bietet die lineare Rotation und Transformation 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 weiches Ergebnis ergibt. Insgesamt können Sie zwischen 5 Methoden auswählen.

1. Nächster Nachbar
2. Linear
3. Kubisch
4. Kubisches Spline
5. Lanczos

Festlegen der Transformationseinstellungen

Es gibt mehrere Optionen, die für die Ausgabe der Georeferenzierung festgelegt werden müssen.

- Das Kontrollkästchen World-Datei erzeugen ist nur auswählbar, wenn Sie sich für die Lineare Transformation entscheiden. Dies bedeutet nämlich, dass der Rasterlayer selbst nicht entzerrt wird. Stattdessen wird lediglich eine World-Datei geschrieben, über den der Rasterlayer referenziert wird.
- Für alle anderen Transformationstypen müssen Sie ein **Ausgaberraster** angeben. Als Standard wird eine

Datei mit dem Namen [filename]_modified in demselben Ordner, indem sich auch die Ausgangsdatei befindet geschrieben.

- Als nächsten Schritt müssen Sie das **Ziel KBS** (Koordinatenbezugsystem) für die Ergebnisdatei angeben (siehe auch Kapitel 8).
- Wenn Sie wünschen, können Sie auch eine **PDF-Karte** und einen **PDF-Bericht** erzeugen. Der Bericht enthält Informationen zu den verwendeten Transformationsparametern, ein Bild der Abweichungen und eine Liste aller GCPs und ihrer RMS-Fehler.
- Desweiteren können Sie das Kontrollkästchen **Zielauflösung** aktivieren und eine Pixelauflösung für das Ausgaberraster festlegen. Standard ist der Wert 1.
- Das Kontrollkästchen **Falls nötig 0 für Transparenz verwenden** sollten Sie aktivieren, wenn es Pixel in dem Ausgaberraster mit dem Wert 0 gibt, die transparent dargestellt werden sollen. In unserem Beispiel wären alle weissen Flächen transparent.
- 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 **Rastereigenschaften** im Menü **Einstellungen** klicken, öffnet sich ein Dialog, um die Rastereigenschaften des zu referenzierenden Layers zu verändern.

Den Georeferenzierer konfigurieren

- Sie können festlegen, ob GCP-Koordinaten und/oder -IDs angezeigt werden.
- Als Einheit für die Abweichungen kann Pixel oder Karteneinheit gewählt werden.
- Für den PDF-Bericht können Sie einen linken und rechten Rand festlegen und für die PDF-Karte das Papierformat.
- Schließlich können Sie noch das Kontrollkästchen **Georeferenzierungsfenster docken** aktivieren. Dadurch werden die Fenster gleichmäßig über den Bildschirm verteilt geöffnet.

Starten der Georeferenzierung

Nachdem alle Referenzpunkte gesetzt wurden und die Transformationseinstellungen definiert sind, klicken Sie auf den Knopf  'Georeferenzierung beginnen', um den neuen Rasterlayer zu erzeugen.

12.9. GPS Plugin

GPS, das 'Global Positioning System', ist ein satellitengestütztes System, das jeder Person mit einem GPS-Empfänger erlaubt, seine exakte Position anhand von Koordinaten irgendwo auf der Welt anzeigen zu lassen. Es wird bei der Navigation von Flugzeugen, Booten oder auch von Wanderern als Hilfsmittel benutzt. Der GPS-Empfänger benutzt dabei Signale der Satelliten um Längen- und Breitengrad und manchmal auch die aktuelle Höhe zu berechnen. Die meisten Empfänger können die Positionen auch in Form von *Wegpunkten*, *Routen* oder *Spuren* speichern. QGIS stellt Wegpunkte als Punktdatensatz und Routen sowie Spuren als Vektorlinien dar.

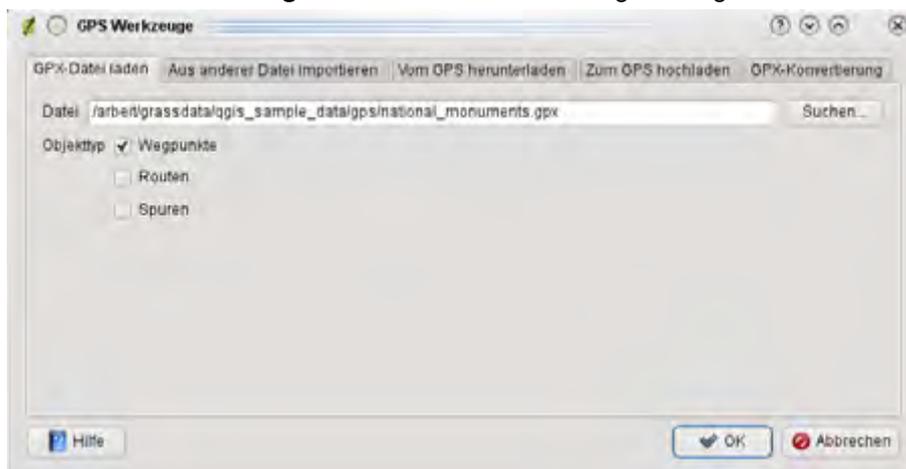
12.9.1. GPS-Daten aus einer Datei laden

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 das Plugin "GPS Werkzeuge" über das Menü **Plugins** **↳** **Plugins verwalten** aktivieren. Wenn das Plugin aktiviert ist, erscheint das **GPS Werkzeuge** in der Werkzeugleiste von QGIS. Eine GPX-Datei `/qgis_sample_data/gps/national_monuments.gpx` finden Sie im QGIS Beispieldatensatz (siehe Kapitel 2.2)

1. Klicken Sie auf das Icon **GPS Werkzeuge** und wählen Sie den Reiter **GPX-Datei laden**.
2. **Suchen** Sie den Ordner `qgis_sample_data/gps/`, wählen Sie die Datei `national_monuments.gpx` und wählen Sie den Objekttypen **Wegpunkte**.
3. Klicken Sie auf **OK**.

Abbildung 12.21.: Der GPS Werkzeuge Dialog 



Jeder Dateityp (Wegpunkte, Routen und Spuren) wird in einen eigenen Layer geladen. Die Datei `national_monuments.gpx` aus dem Beispiel enthält aber nur Wegpunkte.

12.9.2. 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.

12.9.3. GPS-Daten importieren

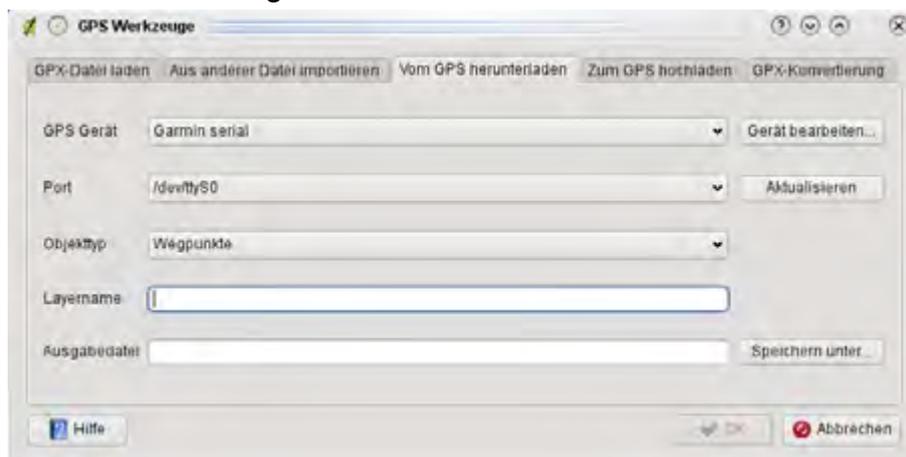
Um GPS-Daten aus einer Datei, die nicht im GPX-Format vorliegt zu importieren, benutzen Sie den Reiter **Aus anderer Datei importieren**. Wählen Sie dann die Datei (und den Dateityp), die importiert werden soll aus, von welchem Datenformat Sie importieren möchten und wo die konvertierte GPX-Datei unter 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.

12.9.4. GPS-Daten von einem Empfänger herunterladen

QGIS kann mit dem Programm GPSBabel GPS-Daten direkt von einem GPS-Empfänger in einen Vektorlayer laden. Dazu können Sie den Reiter **Vom GPS herunterladen** verwenden (vgl. Abbildung 12.22), 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.

Abbildung 12.22.: Daten vom GPS herunterladen 🐧



Durch die Angabe des Typs Ihres GPS-Empfängers legen Sie fest, wie GPSBabel mit dem Gerät kommuniziert. Wenn kein vorhandener Typ mit Ihrem Empfänger funktioniert, können Sie einen eigenen, neuen Gerätetyp erstellen (vgl. Abschnitt 12.9.6).

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. Unter 🐧 ist das etwa wie /dev/ttyS0 oder /dev/ttyS1 und unter 🌐 ist es COM1 oder COM2. Es kann auch einfach USB sein, wenn dies von dem GPS-Gerät unterstützt wird.

Wenn Sie auf **OK** klicken, werden die Daten vom GPS-Empfängers heruntergeladen und in QGIS als Vektorlayer dargestellt.

12.9.5. 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. 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.

12.9.6. 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 **Gerät bearbeiten** im Reiter **Zum GPS hochladen** oder **Vom GPS herunterladen**.

Um ein neues Gerät zu definieren, klicken Sie auf den Knopf **Neues Gerät**, geben einen Namen sowie die Kommandos zum hinauf- und herunterladen der unterschiedlichen Datentypen (Wegpunkte, Routen und Spuren) ein und klicken dann auf **Gerät zum Hinaufladen**. Danach steht der Name des Gerätes in den Reitern **Zum GPS hochladen** und **Vom GPS herunterladen** zur Verfügung.

Das Kommando zum herunterladen der unterschiedlichen Datentypen wird benutzt, um die Daten von Ihrem GPS-Empfänger in eine GPX-Datei zu transferieren. Es wird wahrscheinlich ein GPSTabel Kommando sein, kann aber auch ein anderes Kommandozeilenprogramm sein, das diese Aufgabe erfüllt. 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. GPSTabel 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 Schlüsselwörter und startet das Kommando "gpsbabel -w -i garmin -o gpx /dev/ttyS0 output.gpx".

Das Kommando hinaufladen wird benutzt, um verschiedene Datentypen (Wegpunkte, Routen und Spuren) auf Ihren GPS-Empfänger zu transferieren. Es werden dazu die gleichen Schlüsselwörter benutzt, nur dass %in durch den Namen der hochzuladenden GPX-Datei und %out durch den Namen des Verbindungsports ersetzt wird. Sie können mehr über GPSTabel 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.

12.10. Interpolationsplugin

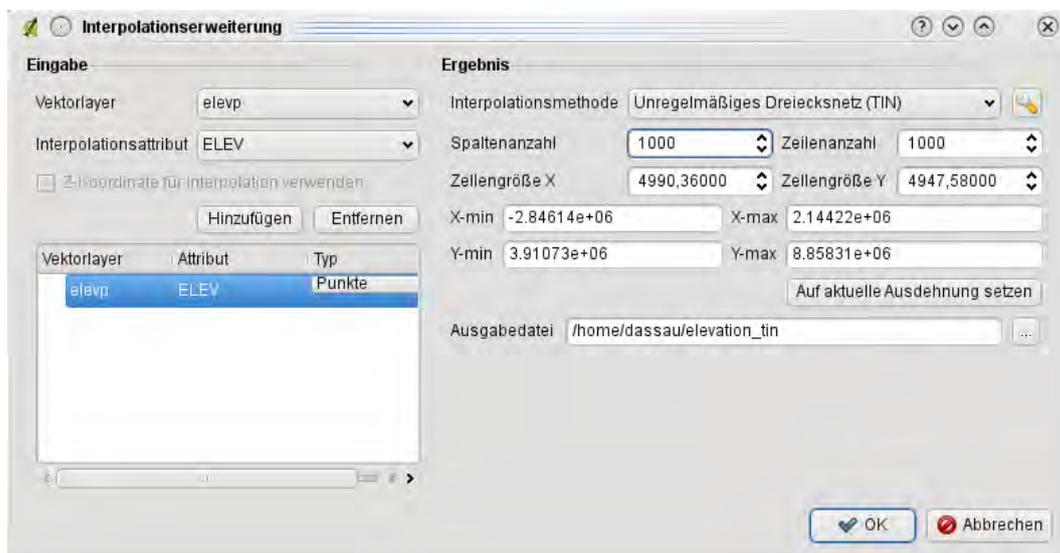
Das Plugin  **Interpolation** erlaubt es, ein TIN (Triangulated Irregular Network) oder eine IDW (Inverse Distance Weighted) Interpolation aus Vektorpunkten zu berechnen. Die Anwendung ist sehr einfach zu bedienen und bietet ein intuitives Interface, wie in Abbildung 12.23 zu sehen. Die folgenden Parameter müssen angegeben werden, damit das Plugin funktioniert:

- **Eingabevektor:** Wählen Sie einen in QGIS geladenen Vektor Punktlayer. 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 Sie im Dropdown-Menü "Typ" des geladenen Layers entweder Strukturlinien oder Bruchkanten auswählen.

- **Interpolationsattribut:** Wählen Sie die Attributspalte mit den Werten für die Berechnung oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen Z-Koordinate für Interpolation verwenden .
- **Interpolationsmethode:** Wählen Sie als Interpolationsmethode **Unregelmäßiges Dreiecksnetz (TIN)** oder **Inverse Distanzgewichtung (IDW)** .
- **Spalten- und Zeilenanzahl:** Definieren Sie über die Spalten- und Zeilenanzahl die Auflösung der Ausgabekarte.
- **Ausgabedatei:** Legen Sie einen Namen für den Ausgabelayer fest.

Abbildung 12.23.: Dialog Interpolationsplugin 📍



Das Plugin anwenden

1. Starten Sie QGIS und laden Sie die CVS Tabelle `elevp.csv` mit Höheninformationen aus dem QGIS Beispieldatensatz mit Hilfe des Plugins 'Getrennter Text' aus Kapitel 12.3.
2. Laden Sie das Interpolationsplugin mit dem Plugin Manager (siehe Kapitel 11.1.1) und klicken Sie auf das Icon  **Interpolation** in der Werkzeugleiste, um den Dialog zu starten.
3. Wählen Sie den Layer `elevp`  als Eingabevektorlayer und Spalte `ELEV` als Interpolationsattribut.
4. Wählen Sie **Unregelmäßiges Dreiecksnetz (TIN)**  als Interpolationsmethode, definieren Sie als Spalten- und Zellenzahl 1000. Das entspricht in etwa einer Auflösung in X- und Y-Richtung von 5000 Metern. Als Ausgabedatei geben Sie `elevation_tin` an.
5. Klicken Sie **Ok** .
6. Doppelklicken Sie auf die Ergebniskarte `elevation_tin` in der Legende, um den Dialog **Rasterlayereigenschaften** zu öffnen und wählen Sie im Reiter **Darstellung** die Farbabbildung

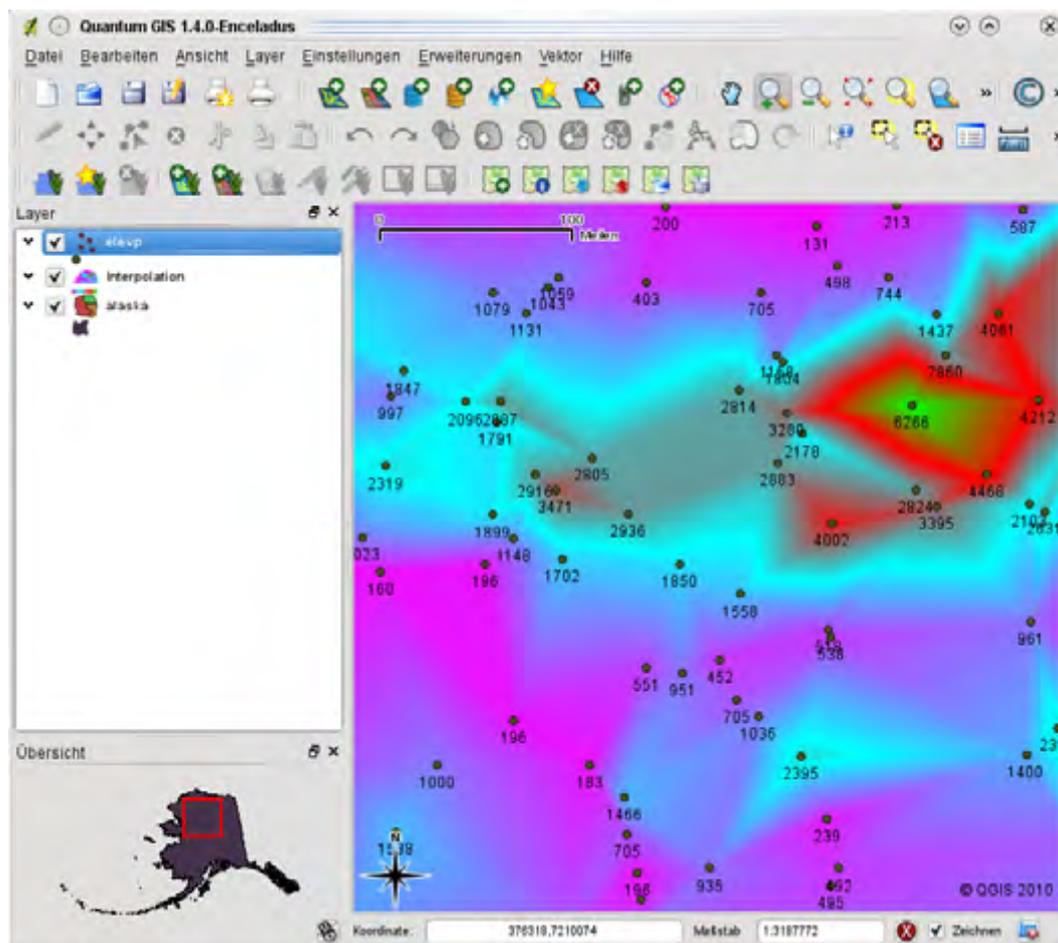
Pseudofarben



. Oder Sie definieren eine neue Farbtabelle, wie in Kapitel 5.3 beschrieben.

In Abbildung 12.24 sehen das Ergebnis einer TIN-Interpolation mit einer Pixelauflösung von 5 km und der Farbabbildung Pseudofarben. Die Interpolation benötigt einige Zeit, obwohl die Daten nur den nördlichen Teil von Alaska abdecken.

Abbildung 12.24.: Interpolation von Höhenpunkten mit der TIN-Methode 



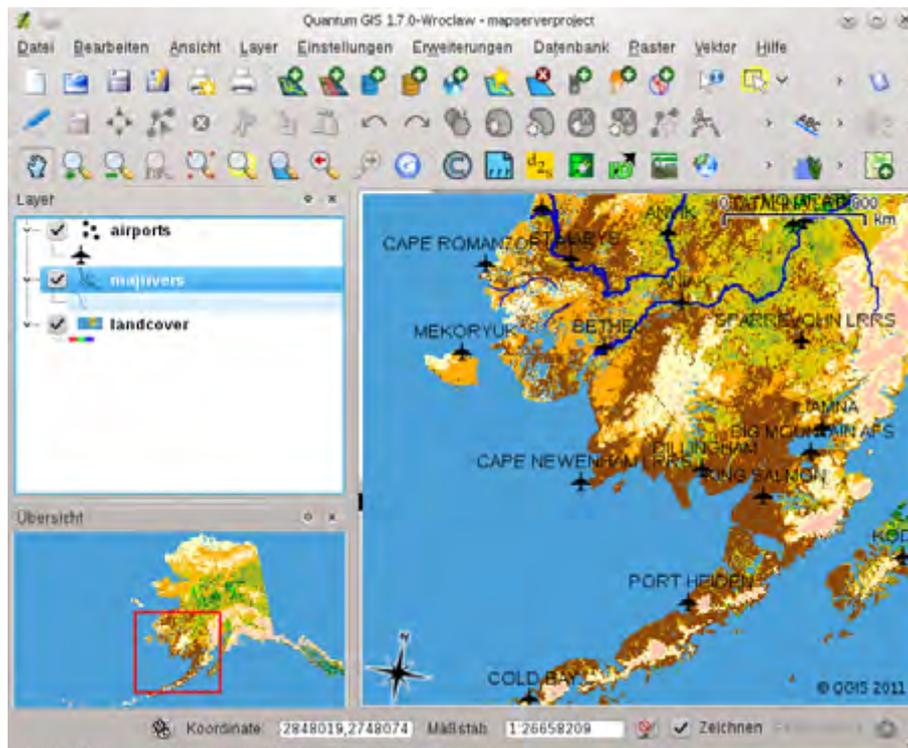
12.11. MapServer Export Plugin

Mit dem Plugin  **MapServer Export** können Sie eine Map-Datei für den UMN MapServer erstellen. Dazu verwenden Sie QGIS, um die Layer im Kartenfenster zu arrangieren, zu beschriften und die Farben nach ihren Wünschen anzupassen und speichern das Ergebnis als QGIS Projekt ab.

12.11.1. Eine Projektdatei für das MapServer Export Plugin erstellen

Das MapServer Export Plugin verwendet eine gespeicherte QGIS Projektdatei und nicht die aktuell im Kartenfenster angezeigten Layer. Dies hat bereits häufiger zu Verwirrung geführt. Wie im weiteren Verlauf beschrieben, müssen Sie die Layer im Kartenfenster layouten und dann als Projekt abspeichern.

Abbildung 12.25.: Layer im Kartenfenster layouten und als Projekt speichern 📌



In diesem Beispiel wird in vier Schritten gezeigt, wie Sie zu dem Punkt kommen, an dem Sie die Map-Datei erstellen können. Wir verwenden dazu Raster- und Vektorlayer aus dem QGIS Beispieldatensatz 2.2.

1. Laden Sie den Rasterlayer `landcover.img`, indem Sie auf das Icon  **Add Raster Layer** klicken.
2. Fügen Sie den Vektorlayer `lakes.gml`, `majrivers.shp` und `airports` aus dem QGIS Beispieldatensatz hinzu, indem Sie das Icon  **Add Vector Layer** verwenden.
3. Ändern Sie die Farben und Beschriftung nach ihren Wünschen (siehe Abbildung 12.25)
4. Speichern Sie das neue Projekt unter dem Namen `mapserverproject.qgs` im Menü **Datei**  **Projekt speichern als**.

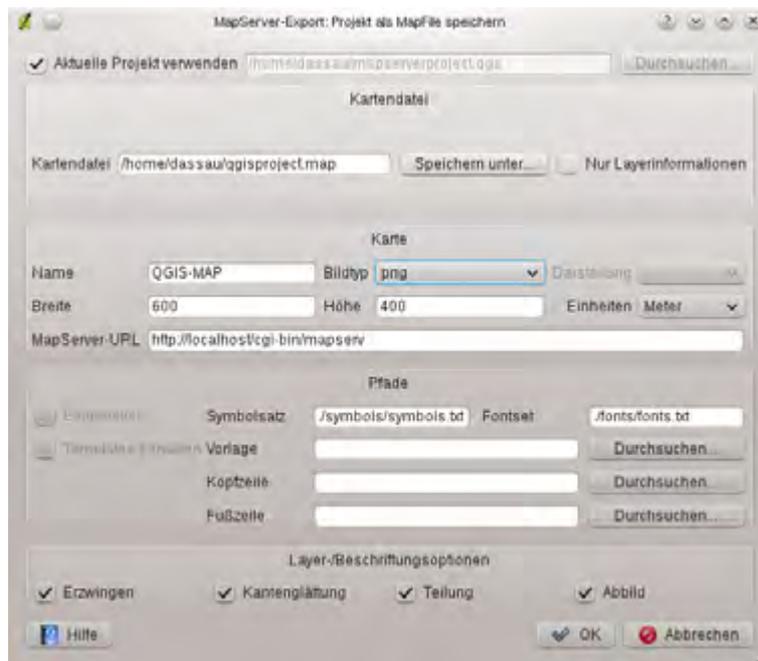
12.11.2. Eine Map-Datei erstellen

Das Programm `msexport` befindet sich im QGIS Programmordner und kann unabhängig von QGIS verwendet werden. Von QGIS aus müssen Sie das MapServer Export Plugin erst mit dem Plugin Manager laden. Klicken Sie dazu auf **Plugins**  **Plugins verwalten** , wählen Sie das Plugin aus und klicken dann auf **OK**.

Nun können Sie auf das Icon  **MapServer Export** in der Werkzeugleiste klicken und den Dialog **Exportieren in MapServer** öffnen (siehe Abbildung 12.26).

Hier ist eine Zusammenfassung der Eingabefelder:

Kartendatei

Abbildung 12.26.: Dialog MapServer Export 

Tragen Sie hier den Namen der Map-Datei ein, die erstellt werden soll. Sie können mit dem 'Speichern unter' Knopf auswählen, wo die Datei gespeichert werden soll.

QGIS Projektdatei

Geben Sie den kompletten Pfad zur QGIS Projektdatei (.qgs) an, die Sie exportieren möchten. Sie können mit dem 'Durchsuchen' Knopf nach der Projektdatei suchen.

Name

Ein Name für die Karte. Dieser Name wird als Prefix für alle durch den MapServer erstellten Karten verwendet.

Breite

Breite des Ausgabebildes in Pixeln.

Höhe

Höhe des Ausgabebildes in Pixeln.

Einheiten

Maßeinheiten für die Ausgabe

Bildtyp

Bildformat, das vom MapServer erstellt wird

Vorlage

Kompletter Pfad zur MapServer Template-Datei, die mit der Map-Datei benutzt wird

Kopfzeile

Kompletter Pfad zur MapServer Header-Datei, die mit der Map-Datei benutzt wird

Fusszeile

Kompletter Pfad zur MapServer Footer-Datei, die mit der Map-Datei benutzt wird

Nur die QGIS Projektdatei ist nun notwendig, um eine Map-Datei zu erstellen. Es kann aber sein, dass diese

nicht auf antrieb funktioniert, abhängig davon, was sie sich vorstellen. Auch wenn QGIS durchaus geeignet ist, eine Map-Datei zu erstellen, ist es häufig doch notwendig, die Map-Datei manuell nachzubearbeiten. man sollte es daher eher als eine Hilfe betrachten, um die Map-Datei nicht komplett neu erstellen zu müssen.

Aber lassen Sie uns in einem Beispiel anschauen, wie man aus der gerade erstellten Projektdatei eine Map-Datei erstellt (siehe Abbildung 12.26).

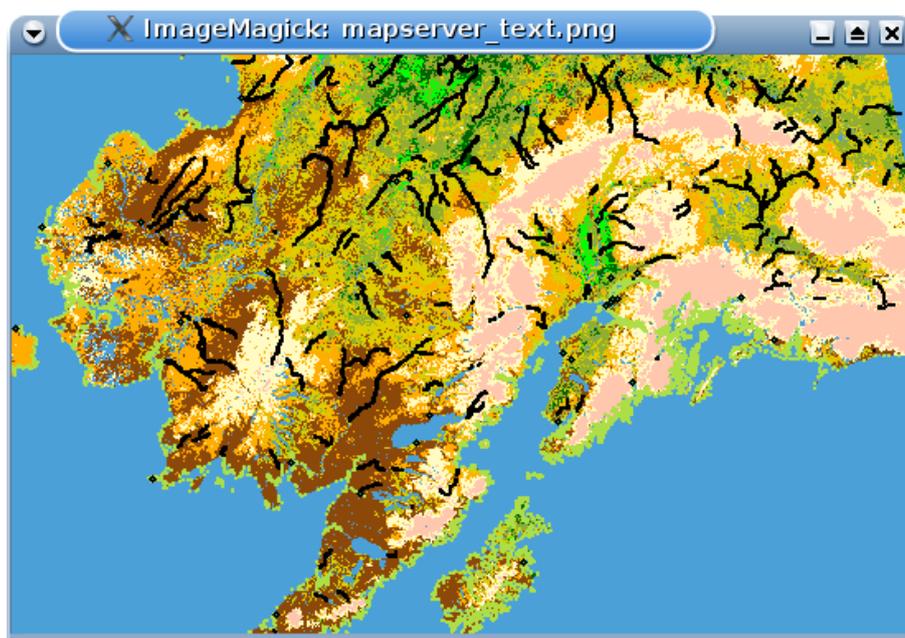
1. Klicken Sie auf das Icon  **MapServer Export** .
2. Geben Sie als Kartendatei `qgisproject.map` für die neue Map-Datei an.
3. Geben Sie als QGIS Projektdatei die gerade erstellte Datei `mapserverproject.qgs` an.
4. Geben Sie den Namen `MyMap` für die Karte an.
5. Geben Sie als Breite 600 und als Höhe 400 an.
6. Die Layer sind in feet, also ändern wir die Einheit in Fuß.
7. Wählen Sie "png" als Bildtyp.
8. Klicken Sie auf , um die neue Map-Datei `qgisproject.map` zu erstellen. QGIS zeigt an, dass es erfolgreich war.

Sie können sich die Map-Datei in einem Texteditor anschauen. Sie werden sehen, dass das Exportmodul alle Metadaten hinzugefügt hat, um die Map-Datei für WMS zu aktivieren.

12.11.3. Testen der Map-Datei

Sie können die Map-Datei testen, indem Sie ein Bild mit dem Programm `shp2img` erzeugen (siehe Abbildung 12.27). `shp2img` ist Teil der UMN MapServer Installation, aber es ist auch in dem Programm `FWTools` vorhanden. Um ein Testbild zu erstellen sind folgende Schritte notwendig:

Abbildung 12.27.: Testbild erstellt mit dem Programm `shp2img` 



- Öffnen wir eine Shell, damit wir das Programm shp2img aus der Kommandozeile starten können.
- Wenn die Map-Datei nicht im aktuellen Verzeichnis gespeichert wurde, wechseln Sie bitte in das entsprechende Verzeichnis mit der Map-Datei
- starten Sie `shp2img -m qgisproject.map -o mapserver_test.png`
- Schauen Sie sich das erstellte Bild mit einem Bildbetrachter an

Die Ausdehnung des Bildes ist exakt diejenige, die wir in der QGIS-Projektdatei abgespeichert haben. Und das erstellte PNG enthält alle Layer, die wir als QGIS-Projekt abgespeichert haben, außer den airport Symbolen.

Wenn Sie vorhaben, die Map-Datei auch für WMS-Anfragen zu nutzen, dann brauchen Sie wahrscheinlich nichts weiter zu machen. Wenn Sie es als Kartenvorlage oder individuelle Oberfläche nutzen wollen, ist wahrscheinlich noch ein bisschen manuelles Optimieren notwendig. Um zu sehen, wie einfach es ist, Karten aus QGIS ins Internet zu stellen, schauen Sie sich das 5-minütige Flashvideo von Christopher Schmidt an, auch wenn es auf einer älteren QGIS Version basiert: ²

12.12. Offline Bearbeitung

Bei der Datenerfassung ist es eine alltägliche Situation, um mit einem Laptop oder Smartphone im Gelände offline zu arbeiten. Nach der Rückkehr müssen die Änderungen wieder mit der Master-Datenquelle, z.B. einer PostGIS Datenbank synchronisiert werden. Wenn mehrere Personen gleichzeitig mit denselben Datenbeständen arbeiten, ist es meist schwierig, die Änderungen von Hand zu verschmelzen, selbst wenn unterschiedliche Objekte verändert wurden.

Die Erweiterung  Offline Bearbeitung automatisiert die Synchronisation durch Kopieren des Inhalts einer Datenquelle (in der Regel PostGIS oder WFS-T) zu einer SpatiaLite Datenbank mit dedizierten Tabellen. Nachdem man wieder mit dem Netzwerk verbunden ist, können die Offline-Änderungen wieder an die Master-Datenquell zurückgespielt werden.

Verwendung der Erweiterung

- Laden Sie ein paar Vektorlayer, z.B. aus PostGIS oder WFS-T Datenquellen.
- Speichern Sie die Einstellungen als Projekt.
- Öffnen Sie den Dialog 'Offline Projekt erzeugen' und wählen Sie die Layer aus, die gespeichert werden sollen. Sie werden in SpatiaLite Tabellen abgelegt.
- Editieren Sie die Layers offline.
- Nachdem Sie wieder mit dem Internet verbunden sind, laden Sie die Änderungen wieder zurück, in dem Sie den 'Synchronisieren' Knopf drücken.

²<http://openlayers.org/presentations/mappingyourdata/>

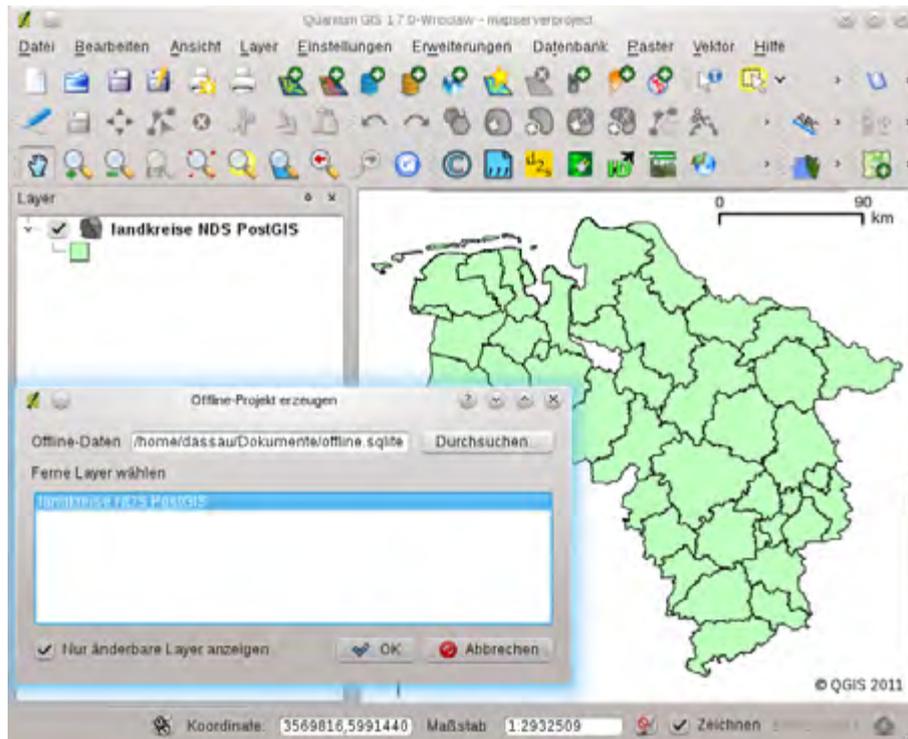


Abbildung 12.28.: Erstellen eines Offline-Projektes mit PostGIS Daten 🐼

12.13. Oracle GeoRaster Plugin

Oracle Datenbanken mit Oracle Spatial Erweiterung ermöglichen es, Rasterlayer als SDO_GEORASTER Objekte zu speichern. In QGIS existiert das  Oracle 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 eine Oracle Datenbank laden kann sieht folgendermaßen aus:

```
gdal_translate -of georaster input_file.tif geor:scott/tigerorcl
```

Das Raster wird in diesem Beispiel in die Standard GDAL_IMPORT Tabelle als Spalte mit dem Namen RASTER geladen.

12.13.1. Mit der Datenbank verbinden

Als erstes muss das Oracle GeoRaster Plugin mit dem Plugin Manager geladen werden (siehe Kapitel 11.1.1). 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 Spatial GeoRaster wählen Icon in der Werkzeugleiste. In dem Dialog klicken Sie auf **Neu** und geben dann die notwendigen Verbindungsparameter ein (siehe Abbildung 12.29) :

- **Name:** Geben Sie einen Namen für die Datenbankverbindung an.
- **Datenbankinstanz:** Geben Sie den Namen der Datenbank an, mit der Sie sich verbinden wollen.
- **Benutzername:** Geben Sie den Benutzernamen an, mit dem Sie auf die Datenbank zugreifen wollen.

- **Passwort:** Das Passwort für den Benutzernamen, um auf die Datenbank zuzugreifen.

Abbildung 12.29.: Dialog zum Erstellen einer Oracle Anbindung 🗿



Zurück im Hauptfenster des Oracle Spatial GeoRaster Plugins (siehe Abbildung 12.30), 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.

12.13.2. Ein GeoRaster auswählen

Wenn die Verbindung zur Datenbank steht, werden im Fenster 'Unterdaten' die Namen aller Tabellen in Form eines GDAL 'subdataset' angezeigt, in denen GeoRaster Spalten vorliegen.

Wählen Sie einen der 'subdatasets' und klicken dann auf **Wählen**, um den Tabellennamen auszuwählen. Daraufhin erscheint eine weitere Liste mit den GeoRaster Spalten, die sich in der Tabelle befinden. Dies ist normalerweise eine kurze Liste, da es eher selten vorkommt, dass mehr als ein oder zwei GeoRaster Spalten in einer Tabelle abgelegt sind.

Wählen Sie wieder einen der 'subdatasets' und klicken auf **Wählen**, um eine Tabellen/Spalten Kombination auszusuchen. Der Dialog zeigt die Zeilen, die GeoRaster Objekte enthalten. Beachten Sie, dass in der Liste der 'subdatasets' nun die Rasterdatentabelle und Raster Id Paare angezeigt werden.

Es ist übrigens zu jeder Zeit möglich, die Auswahl zu editieren, um so direkt zu einem bereits bekannten GeoRaster oder zurück zum Anfang zu gelangen.

Der Auswahlbereich kann auch dazu verwendet werden, um eine Where-Abfrage am Ende der Identifikation hinzuzufügen, z.B.: `geor:scott/tiger@orcl,gdal_import,raster,geoid=`. Weitere Informationen finden Sie unter der URL http://www.gdal.org/frmt_georaster.html.

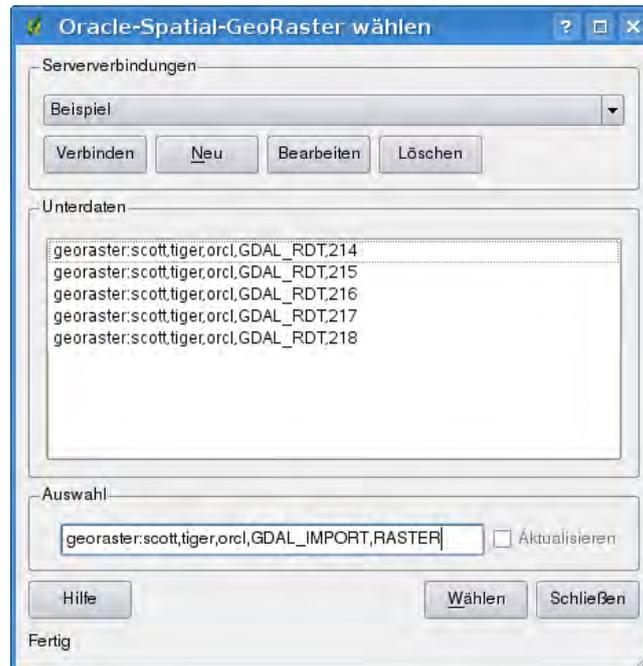
12.13.3. Ein GeoRaster laden

Schließlich, wenn Sie aus der Liste der 'subdatasets' die Rasterdatentabelle und Raster Id Paare ausgewählt haben, wird das entsprechende GeoRaster in QGIS geladen.

Der Dialog zum Auswählen eines Oracle GeoRasters kann nun geschlossen werden. Beim nächsten Aufruf wird die Verbindung wieder angezeigt mit derselben Liste vorhandener 'subdatasets', so dass es einfach ist, weitere GeoRasters zu laden.

Bemerkung: 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.

Abbildung 12.30.: Dialog zum Auswählen eines Oracle GeoRasters 



Beispiel zum Erstellen von Pyramiden mit gdaladdo:

```
gdaladdo georaster:scott/tiger@orcl,georaster\_table,georaster,georid=6 -r
nearest 2 4 6 8 16 32
```

Beispiel zum Erstellen von Pyramiden mit PL/SQL:

```
$ sqlplus scott/tiger
SQL> DECLARE
    gr sdo_georaster;
BEGIN
    SELECT image INTO gr FROM cities WHERE id = 1 FOR UPDATE;
    sdo_geor.generatePyramid(gr, 'rLevel=5, resampling=NN');
    UPDATE cities SET image = gr WHERE id = 1;
    COMMIT;
END;
/
```

12.14. OpenStreetMap Plugin

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.

Das Plugin bietet alle grundlegenden Funktionen für die Manipulation von OSM Daten, wie das Laden von Daten, Importieren, Speichern, Herunterladen, Bearbeiten und Hochladen von Daten zurück auf den

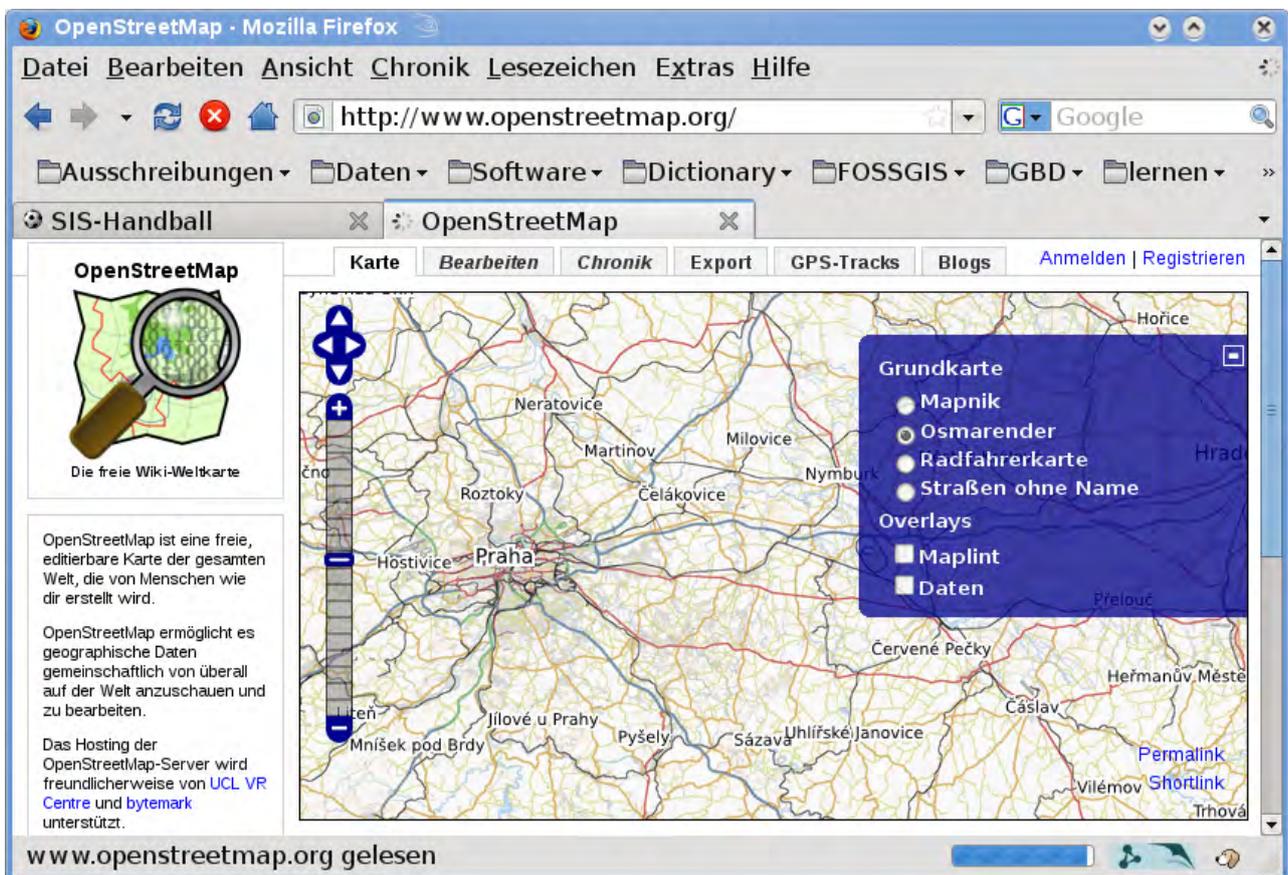
OpenStreetMap Server. Während der Erstellung des OSM Plugins fanden Treffen mit OSM Nutzern statt. Ziel war es, ihre Ideen einzubeziehen, um ein optimales Ergebnis zu erreichen.

Der folgende Abschnitt gibt eine kurze Einführung in die Prinzipien des OSM Projektes. Wenn Sie die Informationen über OSM nicht interessieren, überspringen Sie diesen Teil und lesen im nächsten Abschnitt weiter. Teile der folgenden Absätze sind aus der OpenStreetMap Internetseite unter der URL <http://www.openstreetmap.org> herauskopiert.

Das OpenStreetMap Projekt

OpenStreetMap ist ein Projekt, um eine frei editierbare Karte der Welt zu erstellen. Die Karten werden aus GPS-Daten, Luftaufnahmen, anderen freien Quellen oder einfach aus Ortskenntnis der Teilnehmer generiert. Das Projekt wurde gestartet, weil die meisten Karten rechtliche oder technische Einschränkungen für ihre Verwendung haben, die den Anwender daran hindern, die Daten für kreative, produktive, oder sonstige Arbeiten und Projekte einzusetzen. Beides, die gerenderten Bilder und die Vektordaten des OSM-Projektes stehen zum Download bereit unter der Creative Commons Attribution ShareAlike 2.0 Lizenz.

Abbildung 12.31.: OpenStreetMap Daten im Internet 



OpenStreetMap wurde von Seiten wie Wikipedia inspiriert - die Karte (siehe Abbildung 12.31) verfügt über einen deutlich hervorgehobenen **Bearbeiten** Reiter sowie eine vollständige Historie der durchgeführten Änderungen. Registrierte Nutzer können GPS-Track Protokolle hochladen und die Vektordaten unter Verwendung der bereitgestellten Bearbeitungswerkzeuge editieren.

Das OSM-Daten Primitiv ist eine Objektklasse, die über die API auf dem Server gespeichert werden kann. Die drei unterstützten Datentypen sind: **Knoten**, **Weg** und **Relation**.

- **Ein Knoten** ist ein Lat/Long Koordinatenpaar. Es wird als Grundlage für andere Objekte oder selbst als

Objekt (Point of Interest) verwendet, wenn es entsprechend gekennzeichnet ist.

- **Ein Weg** ist eine Liste von mindestens zwei Knoten, die ein lineares Objekt beschreiben, z.B. eine Straße. Knoten können Teil von multiplen Wegen sein.
- **Eine Relation** ist eine Gruppe von null oder mehreren Primitivs und den damit zusammenhängenden Rollen. Sie wird verwendet, um Beziehungen zwischen Objekten festzulegen und kann darüberhinaus auch ein abstraktes Objekt darstellen.

Eine Vielzahl logischer Objekte können in einer gemeinsamen Karte definiert werden (z.B. 'Point Of Interest', 'Straße', 'Straßenbahnlinie' oder 'Bushaltestelle'). Diese Kartenobjekte sind allesamt gut in der OSM-Community bekannt und werden als sogenannte 'Tags' auf Grundlage eines Keys und eines Values gespeichert. OSM Daten sind in der Regel im XML-Format abgelegt. Für die Kommunikation mit dem OSM-Server wird XML Payload verwendet.

QGIS - OSM Verbindung

Der erste Teil dieses Abschnitts beschreibt, wie OSM Daten-Primitivs in QGIS Vektorlayern angezeigt werden. Wie oben beschrieben, bestehen OSM Daten aus Knoten, Wegen und Relationen. In QGIS werden sie als drei verschiedene Layertypen angezeigt: Punktlayer, Linienlayer und Polygonlayer. Es ist nicht möglich, diese Layertypen zu entfernen und stattdessen mit den anderen zu arbeiten.

- Ein **Punktlayer** zeigt alle Objekte des Typs Knoten, die eigenständig sind. Also nur die Knoten, die nicht Teil von Wegen sind, werden als Punktlayer dargestellt.
- Ein **Linienlayer** zeigt die OSM Objekte des Typs Weg, die nicht geschlossen sind. D.h. kein Weg beginnt und endet mit demselben Koordinatenpaar (Knoten).
- Ein **Polygonlayer** zeigt alle Wege, die nicht im Linienlayer gespeichert sind.

OpenStreetMap Daten haben neben den bereits angesprochenen Primitivs noch ein weiteres: **Relationen**. Es gibt absichtlich keinen Vektorlayer, um Relationen darzustellen. Eine Relation definiert Beziehungen zwischen einer beliebigen Anzahl von Primitivs. Nachdem ein Punkt, eine Linie oder ein Polygon auf der Karte identifiziert wurde, zeigt das OSM Plugin eine Liste aller Verknüpfungen des identifizierten Objekts an.

Anspruchsvoll war das Design der Verbindung zwischen den OSM-Daten und den Standard QGIS Bearbeitungswerkzeugen. Diese Instrumente arbeiten jeweils mit einem einzigen Vektorlayer zur Zeit, egal, welche Objektart angezeigt wird. Dies bedeutet, dass, wenn OSM Daten in QGIS mit dem Plugin geladen werden, theoretisch einzelne Punkt-, Linien- oder Polygonlayer mit diesen Standardtools getrennt bearbeitet werden können.

Das Problem ist, dass Linienlayer aus zwei verschiedenen Arten von OSM Objekten bestehen - Wege und Knoten. Warum? Weil im OSM-Format ein Weg aus Knoten besteht. Wenn Sie beginnen, einen Linienlayer zu verändern, haben die Veränderungen nicht nur Auswirkungen auf die OSM Wege, sondern auch auf die OSM Knoten, die dazu gehören.

Die QGIS Standard-Editierwerkzeuge können dem OSM-Provider nicht mitteilen, welche Bestandteile welcher Linie geändert wurden und wie. Es wird nur mitgeteilt, was die neue Geometrie der Linie ist, und das ist nicht genug, um Änderungen korrekt an die OSM-Datenbank zu übertragen. Der Linienlayer kennt auch nicht die Bezeichnung (Relationen) der Linienmitglieder. Das gleiche Problem tritt auf, wenn Sie versuchen, Polygonlayer zu bearbeiten.

Aus diesem Grund muss das OSM Plugin seine eigenen Werkzeuge für die Bearbeitung von OSM Daten bereitstellen, damit diese korrekt editiert werden können. Das Plugin besteht aus Werkzeugen für das Erstellen, Löschen und Verschieben von Punkten, Linien, Polygonen und Relationen.

Anmerkung: Um eine Verbindung zwischen den Editierwerkzeugen von QGIS und dem OSM-Plugin zu ermöglichen, wären umfangreiche Änderungen im QGIS Kern notwendig.

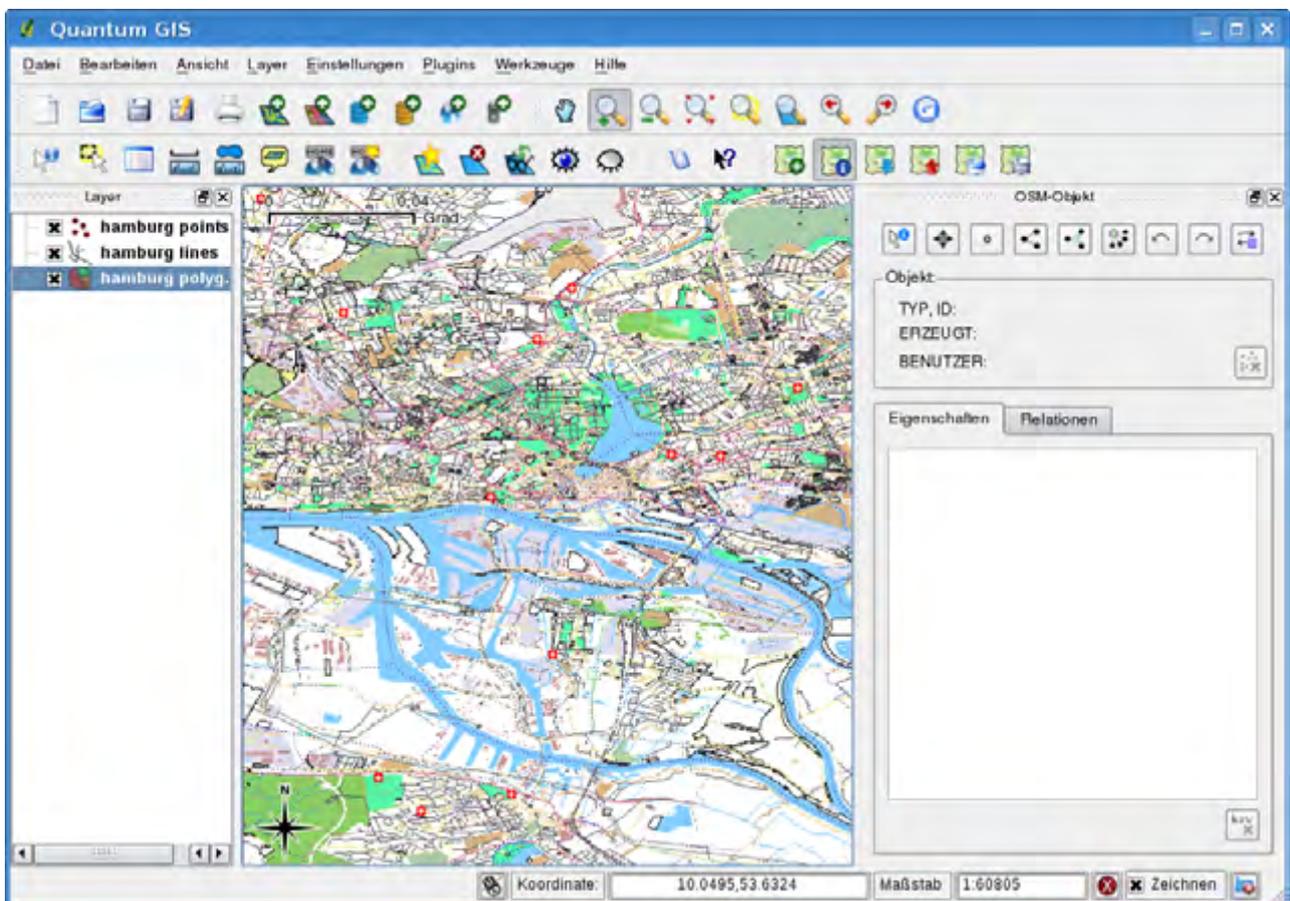
12.14.1. Installation

Das OpenStreetMap Plugin ist ein Kern-Plugin in QGIS. Wenn Ihre QGIS-Installation Python unterstützt, dann kann das OpenStreetMap Plugin über den Plugin Manager geladen werden, wie in Kapitel 11.1.1 beschrieben.

12.14.2. Die Benutzeroberfläche des OSM Plugins

Beim ersten Start des OSM Plugins, und nachdem die ersten Daten geladen wurden, erscheinen eine Reihe von Icons im QGIS Werkzeugmenü, zusammen mit neuen grafischen Elementen, wie in Abbildung 12.32 zu sehen.

Abbildung 12.32.: Benutzeroberfläche des OSM Plugins 🐧



OSM Objekt Dialog

Der OSM Objekt Dialog erlaubt es, OSM Objekte zu identifizieren. Er zeigt grundlegende Informationen über die Objektart, die Kennung und wer, wann ein Objekt verändert hat. Außerdem enthält der Objekt Dialog alle OSM-Editiertools, wie oben beschrieben. Weitere Informationen zu diesen Werkzeugen finden Sie in den folgenden Abschnitten. Der Dialog ist zunächst deaktiviert. Er wird automatisch aktiviert, nachdem Sie OSM Daten erfolgreich geladen haben.

OSM Bearbeitungshistorie Dialog

Der Bearbeitungshistorie Dialog wird verwendet, um Veränderungen rückgängig zu machen oder zu wiederholen. Es besteht aber nicht nur aus den typischen **Zurücknehmen** und **Wiederholen** Tasten, sondern zeigt auch eine Liste mit einer kurzen Beschreibung der bisher durchgeführten Aktionen. Der Bearbeitungshistorie Dialog ist zu Beginn deaktiviert. Sie können ihn über das Icon 'Bearbeitungshistorie anzeigen/ausblenden' aktivieren im OSM Objekt Dialog.

OSM Icons in der Werkzeugleiste



Load OSM from file : wird benutzt, um Daten im speziellen XML OSM-Format zu laden.



Show/Hide OSM Feature Manager wird benutzt, um den OSM Objekt Dialog zu aktivieren oder zu deaktivieren. Mit dem Dialog kann man OSM Objekte abfragen und editieren.



Download OSM data wird benutzt, um Daten direkt vom OpenStreetMap Server herunterzuladen und zu visualisieren.



Upload OSM data wird benutzt, um veränderte Daten wieder hochzuladen.



Import data from a layer wird benutzt, um Daten von einem Vektorlayer zu importieren. Dazu muss mindestens ein Vektorlayer ausgewählt und ein aktueller OSM-Layer geladen sein.



Save OSM to file wird benutzt, um OSM Daten wieder als XML-Datei abzuspeichern.

Weitere Informationen zu den Fenstern, Dialogen und Icons sowie zu den dahinter stehenden Funktionalitäten finden Sie in den entsprechenden Abschnitten dieser Pluginbeschreibung.

12.14.3. OSM Daten laden

Die erste Aktion, nachdem Sie das OSM Plugin gestartet haben, besteht darin, eine OSM-Datei zu laden. OSM-Daten können als Datei importiert, oder direkt vom OSM Server heruntergeladen werden. In diesem Abschnitt wird die erste Variante vorgestellt.

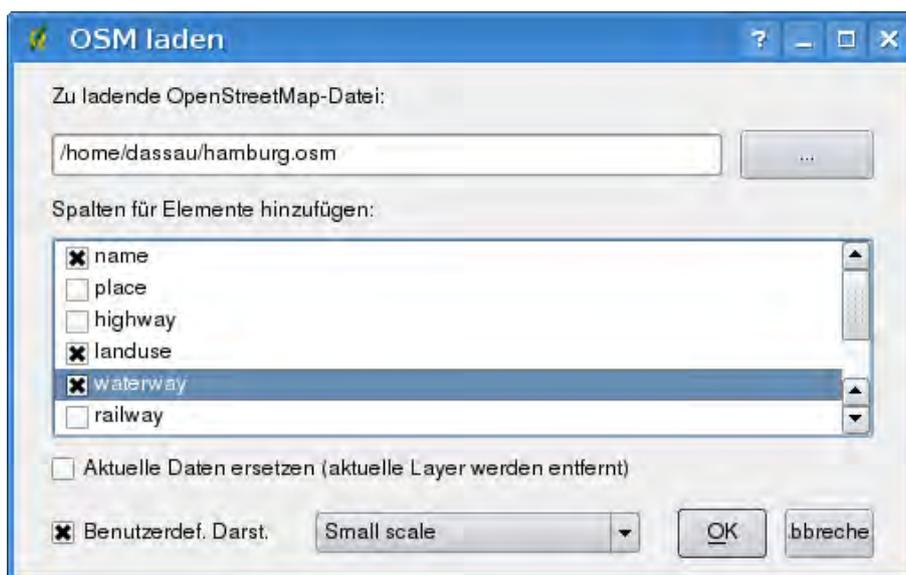
Zum Laden einer OSM Datei drücken Sie auf das Icon  **Load OSM from file** . Wenn Sie das Icon nicht finden, müssen Sie das Plugin erst aktivieren über das Menü **Einstellungen**  **Werkzeuge**  **OpenStreetMap**  .

Zu ladende OpenStreetMap Datei: Wählen Sie eine OSM Datei (.osm) aus, von der Sie Informationen laden wollen.

Spalten für Elemente hinzufügen: Diese Option erstellt eine Verknüpfung zwischen den OSM und QGIS Daten. Jedes Objekt in einem OSM Datensatz besteht aus sog. 'Tags' (einem Schlüsselpaars (Key) und einem Value), über das die Objekteigenschaften definiert sind. Jedes Objekt in einem QGIS Datensatz wird über seine Attribute (einer Schlüssel-ID und Werte) definiert. Mit dieser Option kann festgelegt werden, welche Eigenschaften eines OSM Objektes angezeigt werden sollen, wenn Sie sich detaillierte Informationen zu einem QGIS Objekt anzeigen lassen.

Aktuelle Daten ersetzen: Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktiviert haben, werden die aktuellen Daten, mit denen Sie gerade arbeiten durch die neuen Daten ersetzt. Die alten Daten werden dadurch gelöscht. Wenn Sie zum ersten Mal OSM Daten laden, ist diese Option entsprechend nicht auswählbar.

Abbildung 12.33.: Der Dialog zum Laden von OSM Daten 🐧



Benutzerdefinierte Darstellung: Diese Option legt fest, wieviele Details der Karte angezeigt werden sollen. Es gibt drei Voreinstellungen, um eine OSM-Datei anzuzeigen. Verwenden Sie die Standardeinstellung **Small scale**, wenn Sie die OSM Daten mit allen Details sehen möchten, um etwas zu editieren. Ansonsten können Sie die beiden Einstellungen **Medium scale** oder **Large scale** verwenden. QGIS 1.7.0 unterstützt momentan noch nicht das dynamische Umschalten zwischen den verschiedenen Darstellungsvarianten.

Klicken Sie auf den Knopf **OK**, um die Daten zu laden. Wenn es das erste Mal ist, dass Sie einen Datensatz laden, muss das Plugin die Datenbank zuerst durchsuchen. Dies kann einige Minuten dauern, wenn es ein großer Datensatz ist.

12.14.4. OSM Daten anschauen

Nachdem die OSM-Daten geladen sind, können Sie die Objekte abfragen. Verwenden Sie dazu das **Objekt abfragen** Werkzeug in der linken oberen Ecke des Objekt Dialogs. Wenn sich der Mauszeiger über einem Objekt befindet, können Sie alle Informationen im OSM Objektfenster anschauen. Es wird dazu auch ein dynamisches Gummiband in der Karte angezeigt, damit Sie immer wissen, welches Objekt gerade abgefragt wird.

Der Reiter **Eigenschaften** zeigt alle Objektattribute. Mit einem Klick auf den Reiter **Relationen** werden alle Relationen des Objektes angezeigt.

Wenn Sie sich ein Objekt länger anschauen wollen, um die Eigenschaften und Relationen genau zu prüfen, dann klicken Sie auf die linke Maustaste während sich der Mauszeiger über dem Objekt befindet. Die Funktion zum Identifizieren von Objekten stoppt dann solange, bis Sie wieder auf die linke Maustaste klicken.

Manchmal gibt es mehr als ein Objekt an einer Stelle, wo der Linksklick durchgeführt wurde. Dies geschieht vor allem, wenn Sie auf Kreuzungen klicken oder wenn Sie nicht weit genug in die Karte hineingezoomt sind. In dieser Situation wird zwar nur eines der Objekte abgefragt, angezeigt und mit dem Gummiband markiert, aber das Plugin erinnert sich auch an die anderen. Während Sie sich noch im Pause-Modus der linken Maustaste befinden, können Sie die anderen Objekte durchlaufen, indem Sie nacheinander auf die rechte Maustaste

klicken.

12.14.5. Die Basisdaten eines OSM Datensatzes editieren

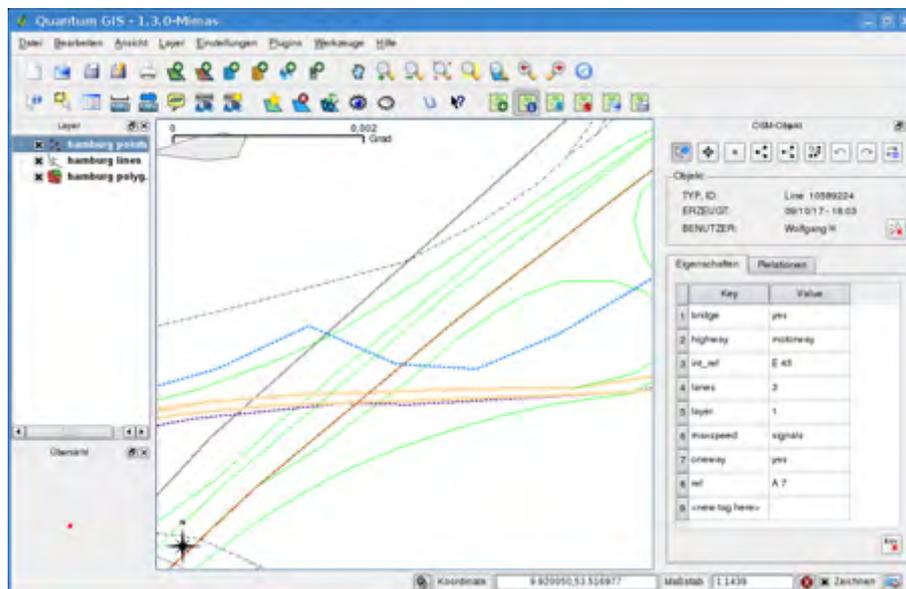
Unter den Basisdaten eines OSM Datensatzes verstehen wir jene Daten, die nicht die Relationen (Verknüpfungen) darstellen, also Knoten und Wege. Wenn Sie Informationen über das Editieren von Relationen suchen, gehen Sie einfach zum nächsten Abschnitt weiter.

Das Editieren der Basisdaten eines OSM Datensatzes ist eine Schlüsselfunktion des OSM Plugin. Dabei können Sie die Attribute, Lage oder Geometrie eines Objektes verändern und Sie können Objekte löschen oder neue hinzufügen. Alle Veränderungsschritte an den Knoten und Wegen werden gespeichert, sind über die Bearbeitungshistorie nachvollziehbar und können dann problemlos und korrekt wieder auf den OSM Server hochgeladen werden.

Objekteigenschaften ändern

Sie können Sie Eigenschaften (Tags) eines OSM Objektes in der Tabelle mit den Objekteigenschaften editieren. Die Tabelle befindet sich im OSM Objekte Dialog. Vergessen Sie dabei nicht, vorher ein Objekt abzufragen bzw. zu identifizieren.

Abbildung 12.34.: OSM Objekteigenschaften ändern 



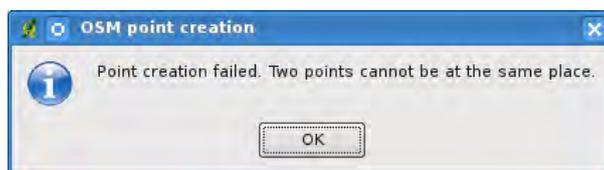
Wenn Sie ein Attribut ändern möchten, klicken Sie einfach doppelt in die entsprechende Zeile der Spalte 'Value' und geben Sie einen neuen Wert ein. Wenn Sie ein Attribut entfernen wollen, klicken Sie in die entsprechende Zeile und dann auf den Knopf **gewählte Elemente löschen** rechts unterhalb der Tabelle.

Um ein neues Attribut zu erstellen, schreiben Sie einfach seinen Schlüssel und den Wert in die letzte Zeile der Tabelle, wo '<next tag value>' geschrieben steht. Beachten Sie, dass der Schlüssel eines bereits existierenden Attributs nicht verändert werden kann. Um das Editieren zu vereinfachen, gibt es ein paar Kombinationsfelder, in denen bereits alle vorkommenden Schlüssel mit ihren typischen Werten vorgegeben sind.

Punkte erstellen

Für das Erstellen von Punkten gibt es das Icon  **Punkt erzeugen** im OSM Objekt Dialog. Klicken Sie einfach auf das Icon und setzen Sie ein paar Punkte in die Karte. Wenn sich der Mausfeil über existierenden Objekten befindet, werden diese markiert und deren Eigenschaften angezeigt. Wenn an der Stelle, an der Sie einen neuen Punkt erstellen wollen eine Linie oder ein Polygon markiert sind, dann wird der neue Punkt automatisch als neuer Mitgliedsstützpunkt dieses Objektes abgelegt. Wenn der neue Punkt über einem bereits existierenden Punkt erstellt werden soll, dann funktioniert das nicht. Stattdessen wird eine Fehlermeldung wie in Abbildung 12.35 angezeigt.

Abbildung 12.35.: OSM Punkt Erstellungsnachricht 



Der Mechanismus, den Anwender dabei zu unterstützen, eine Linie oder ein Polygon beim Digitalisieren zu treffen, wird snapping genannt und ist standardmäßig aktiviert. Wenn Sie einen Punkt sehr nahe an einer Linie platzieren wollen, aber nicht darauf, dann müssen Sie das Snapping erst deaktivieren, indem Sie gleichzeitig die **Strg** -Taste gedrückt halten.

Linien erstellen

Für das Erstellen von Linien gibt es das Icon  **Linie erzeugen** im OSM Objekt Dialog. Klicken Sie einfach auf das Icon und fügen Sie eine neue Linie in die Karte ein. Jeder Klick wird dabei als ein Mitgliedsstützpunkt der Linie gespeichert. Das Erstellen der Linie wird beendet, indem Sie auf die rechte Maustaste klicken. Die neue Linie erscheint dann automatisch im Kartenfenster.

Bemerkung: Eine Linie mit weniger als zwei Mitgliedsstützpunkten kann nicht erstellt werden. In diesem Fall wird die Aktion einfach ignoriert.

Snapping wird für alle Stützpunkte durchgeführt, also zu allen Punkten eines Punktlayers und zu allen Mitgliedsstützpunkten eines Linien- oder Polygonlayers. Snapping kann deaktiviert werden, indem Sie gleichzeitig zum Digitalisieren die **Strg** -Taste gedrückt halten.

Polygone erstellen

Für das Erstellen von Polygonen gibt es das Icon  **Polygon erzeugen** im OSM Objekt Dialog. Klicken Sie einfach auf das Icon und fügen Sie ein neues Polygon in die Karte ein. Jeder Klick wird dabei als ein Mitgliedsstützpunkt des Polygons gespeichert. Das Erstellen des Polygons wird beendet, indem Sie auf die rechte Maustaste klicken. Das neue Polygon erscheint dann automatisch im Kartenfenster.

Bemerkung: Ein Polygon mit weniger als drei Mitgliedsstützpunkten kann nicht erstellt werden. In diesem Fall wird die Aktion einfach ignoriert.

Snapping wird für alle Stützpunkte durchgeführt, also zu allen Punkten eines Punktlayers und zu allen Mitgliedsstützpunkten eines Linien- oder Polygonlayers. Snapping kann deaktiviert werden, indem Sie gleichzeitig zum Digitalisieren die **Strg** -Taste gedrückt halten.

Kartenobjekte verschieben

Wenn Sie ein Objekt verschieben wollen (egal welcher Art) nutzen Sie dazu das Icon  **Objekt verschieben** im OSM Objekt Dialog. Dann können Sie mit dem Mauszeiger durch die Karte wandern (die Objekte werden dynamisch gekennzeichnet, wenn der Mauszeiger drüberfährt), und das Objekt auswählen, das Sie verschieben möchten. Wenn ein falsches Objekt an der richtigen Stelle ausgewählt wurde, bleiben Sie mit dem Mauszeiger an der Stelle und klicken Sie mehrmals auf die rechte Maustaste, bis das richtige Objekt ausgewählt ist. Wenn Sie den Mauszeiger vorher bewegen, können Sie die Auswahl nicht mehr ändern. Nachdem Sie das Objekt verschoben haben, bestätigen Sie mit der linken Maustaste. Um das Verschieben abzubrechen, klicken Sie auf eine andere Maustaste.

Wenn Sie ein Objekt verschieben, das mit einem oder mehreren Objekten verbunden ist, dann werden diese Verknüpfungen nicht beschädigt. Die anderen Objekte passen sich an die neue Position des verschobenen Objektes an.

Snapping wird bei diesen Operationen auch unterstützt, d.h.:

- Beim Verschieben eines eigenständigen Punktes (nicht Teil einer Linie oder eines Polygons) wird das Snapping auf alle Kartensegmente und Stützpunkte unterstützt.
- Beim Verschieben eines Punktes, der ein Mitgliedsstützpunkt von Linien oder Polygonen ist, wird das Snapping auf alle Kartensegmente und Stützpunkte unterstützt, außer zu eigenständigen Punkten.
- Beim Verschieben einer Linie oder eines Polygons, wird Snapping auf alle Kartensegmente und Stützpunkte unterstützt. Beachten Sie, dass das Snapping beim OSM Plugin nur auf die drei am nächsten gelegenen Stützpunkte einer verschobenen Linie oder eines verschobenen Polygons durchgeführt wird. Ansonsten wäre die Operation sehr langsam. Snapping kann deaktiviert werden, indem Sie gleichzeitig zum Digitalisieren die **Strg**-Taste gedrückt halten.

Kartenobjekte löschen

Wenn Sie ein Objekt löschen wollen, dann müssen Sie es zuerst identifizieren, und klicken dann auf das Icon  **Objekt löschen** im OSM Objekt Dialog. Wenn Sie eine Linie oder ein Polygon löschen, wird zum einen die Linie bzw. das Polygon gelöscht und zusätzlich auch alle Mitgliedsstützpunkte, die zu der Linie bzw. dem Polygon gehören.

Wenn Sie einen Punkt löschen, der auch Mitglied von einer Linie oder einem Polygon ist, wird der Punkt gelöscht und die Geometrien der Linie bzw. des Polygons werden geändert. Die neue Geometrie hat dann also weniger Stützpunkte als zuvor.

Wenn das Objekt ein Polygon mit genau drei Stützpunkten war, dann hat die neue Geometrie nur zwei Stützpunkte. Und weil es kein Polygon mit nur zwei Stützpunkten gibt, wird der Objekttyp automatisch zur Linie geändert.

Wenn das Objekt eine Linie mit genau zwei Stützpunkten war, dann hat die neue Geometrie nur noch einen Stützpunkt. Und weil es keine Linie mit nur einem Stützpunkt gibt, wird der Objekttyp automatisch zum Punkt geändert.

12.14.6. Relationen editieren

Aufgrund der Existenz von OSM Relationen können OSM Objekte in Gruppen mit gemeinsamen Eigenschaften zusammengefasst werden - so kann jedes mögliche Kartenobjekt dargestellt werden, z.B. die Grenzen einer Region (als Gruppe von Wegen und Punkten) oder eine Busroute. Jedes Mitglied einer Relation hat dabei ihre besondere Rolle. Es gibt eine recht gute Unterstützung für OSM Relationen im QGIS Plugin. In

den folgenden Abschnitten werden Sie sehen, wie man Relationen prüft, erstellt, aktualisiert oder entfernt.

Relationen überprüfen

Wenn Sie die Eigenschaften von Relationen sehen möchten, identifizieren Sie zuerst ein Objekt. Danach öffnen Sie den Reiter **Relationen** im OSM Objekte Dialog. Oben im Reiter wird eine Liste aller Relationen des abgefragten Objektes angezeigt. Wählen Sie nun die gewünschte Relation aus, die Informationen dazu werden weiter unten angezeigt. In der ersten Tabelle mit dem Namen 'Relation Tags' finden Sie die Eigenschaften der gewählten Relation. In der Tabelle mit dem Namen 'Relation Mitglieder' werden Informationen über die Relation Mitglieder angezeigt. Wenn Sie ein Mitglied mit der Maus auswählen, wird das Plugin ein Gummiband um das Objekt in der Karte anzeigen.

Relationen erstellen

Es gibt zwei Möglichkeiten eine Relation zu erstellen:

1. Sie können das Icon  **Relation erstellen** im OSM Objekt Dialog verwenden.
2. Sie können sie im Reiter **Relationen** des OSM Objekt Dialogs über das Icon  **Relation hinzufügen** erstellen.

In beiden Fällen erscheint ein Dialogfenster. Für den zweiten Fall wird das gerade ausgewählte Objekt automatisch als das erste Relationsmitglied angenommen, so dass der Dialog bereits ein wenig vorausgefüllt ist. Bei der Erstellung einer Relation wählen Sie zuerst den Typ. Dabei können Sie einen vordefinierten Relationstyp verwenden oder Sie schreiben Ihren eigenen Typ. Dann geben Sie den Tag der Relation an und wählen Sie ihre Mitglieder.

Wenn Sie bereits eine Relation gewählt haben, versuchen Sie es mit dem Icon  **Tags erstellen**. Es erstellt typische Tags für den Relationstyp. Danach wird erwartet, dass Sie die Werte für den Schlüssel eintragen. Die Wahl von Relationsmitgliedern kann entweder durch das eintragen einer ID, eines Typ oder einer Rolle des Mitglieds stattfinden, oder Sie verwenden dazu das Werkzeug  **Abfragen** und klicken dazu in die Karte.

Am Ende, wenn Sie Typ, Tag und Mitglied ausgewählt haben, können Sie den Dialog abschicken. In diesem Fall erstellt das Plugin eine neue Relation.

Relationen ändern

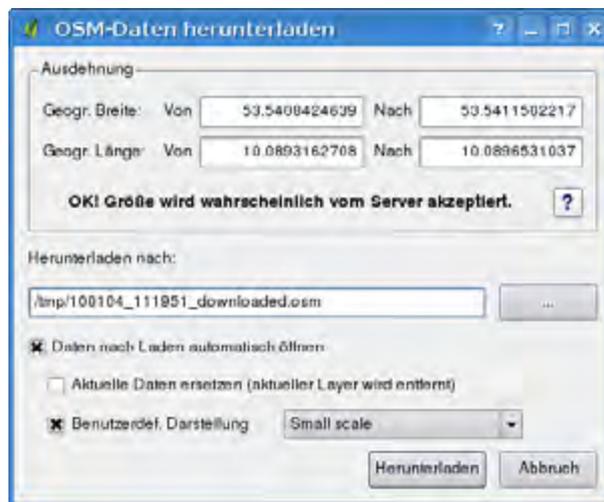
Wenn Sie eine bestehende Relation ändern möchten, müssen Sie diese zunächst ermitteln (die Schritte dazu sind im oberen Abschnitt 'Relationen überprüfen' beschrieben). Danach klicken Sie im OSM Objekt Dialog auf das Icon  **Relation editieren**. Ein neuer Dialog erscheint, fast der gleiche, wie für das Erstellen einer Relation. Der Dialog ist bereits ausgefüllt mit Informationen über die existierende Relation. Sie können nun die Relation Tags, Mitglieder oder auch den Typ ändern. Nachdem Sie die Veränderungen abgeschickt haben, werden Sie auch committet.

12.14.7. OSM Daten herunterladen

Um Daten direkt vom OSM Server herunterzuladen, klicken Sie auf das Icon  **Download OSM data**. Wenn Sie das Icon nicht finden, müssen Sie das Plugin erst aktivieren über das Menü **Einstellungen**  **Werkzeuge**  **OpenStreetMap** . Danach öffnet sich der Dialog und Sie finden folgende

Funktionen:

Abbildung 12.36.: OSM download Dialog 🐧



Ausdehnung: Hier wird ein Downloadbereich als Latitude und Longitude angegeben. Da der OSM Server einige Einschränkungen hat, was die Datenmenge beim Download betrifft, darf das definierte Gebiet nicht zu groß sein. Weitere Informationen dazu werden angezeigt, wenn Sie auf das Icon   klicken.

Herunterladen nach: Hier müssen Sie den Pfad angeben, unter dem die heruntergeladene Datei abgespeichert werden soll. Sie können dabei auch den  Knopf zur Hilfe nehmen.

Daten nach Laden automatisch öffnen: Damit legen Sie fest, ob die Daten nach dem Download direkt dargestellt werden sollen oder nicht. Wenn Sie die Daten lieber später laden möchten, dann können Sie es mit dem Icon   tun.

Aktuelle Daten ersetzen: Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktiviert haben, werden die aktuellen Daten, mit denen Sie gerade arbeiten durch die neuen Daten ersetzt. Die alten Daten werden dadurch gelöscht. Wenn Sie zum ersten Mal OSM Daten laden, ist diese Option entsprechend nicht auswählbar.

Benutzerdefinierte Darstellung: Diese Option legt fest, wieviele Details der Karte angezeigt werden sollen. Es gibt drei Voreinstellungen, um eine OSM-Datei anzuzeigen. Verwenden Sie die Standardeinstellung , wenn Sie die OSM Daten mit allen Details sehen möchten, um etwas zu editieren. Ansonsten können Sie die beiden Einstellungen  oder  verwenden. QGIS 1.7.0 unterstützt momentan noch nicht das dynamische Umschalten zwischen den verschiedenen Darstellungsvarianten.

Klicken Sie nun auf den Knopf .

Ein Dialogfenster wird Sie über den Stand des Herunterladens informieren. Wenn ein Fehler geschieht, wird dieser angezeigt. Nach erfolgreicher Beendigung schließen sich beide Fenster automatisch.

12.14.8. OSM Daten hochladen

Beachten Sie, dass beim Hochladen immer der aktuelle OSM Datensatz benutzt wird. Bevor Sie den Dialog zum Hochladen von OSM Daten öffnen, gehen Sie sicher, dass der richtige Layer aktiv ist.

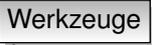
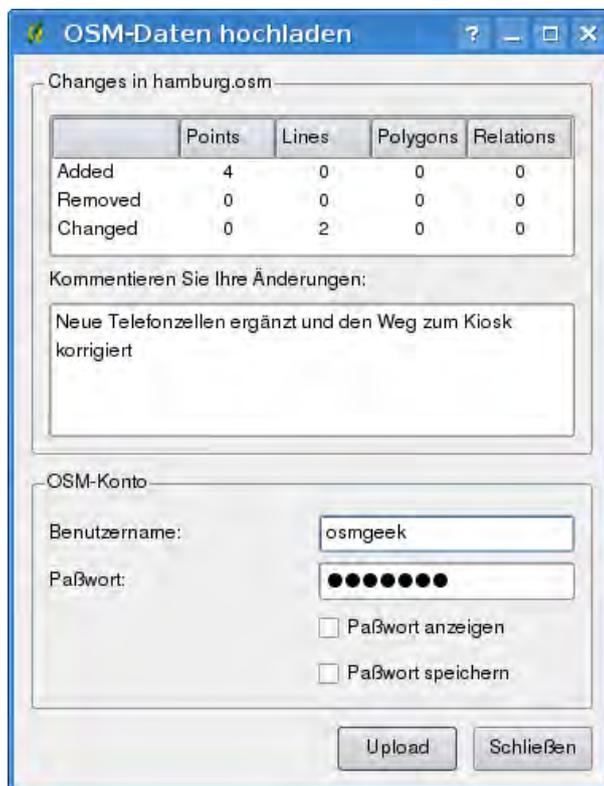
Um ihre aktuellen Daten auf den OSM Server zu laden, klicken Sie auf das Icon  **Upload OSM data**. Wenn Sie das Icon nicht finden, müssen Sie das Plugin erst aktivieren über das Menü **Einstellungen**  . Danach öffnet sich der Dialog und Sie finden folgende Funktionen:

Abbildung 12.37.: OSM upload Dialog 



Im oberen Bereich des Dialogs können Sie überprüfen, ob Sie die richtigen Daten hochladen. Dort wird ein kurzer Name der aktuellen Datenbank angezeigt. In der Tabelle finden Sie Informationen darüber, wie viele Änderungen hochgeladen werden. Die Statistiken werden separat für jeden Objekttyp ausgewiesen.

In dem Feld 'Kommentieren Sie ihre Änderungen' können Sie kurze Informationen eintragen, die den Upload umschreiben. Schreiben Sie hier kurz, welche Datenänderungen Sie vorgenommen haben oder lassen Sie das Feld einfach leer. Füllen Sie nun den Bereich 'OSM-Konto' aus, damit Sie sich beim Server authentifizieren können. Wenn Sie noch keinen Account für den OSM Server haben, können Sie es unter der URL <http://www.openstreetmap.org> machen. Danach klicken Sie auf den Knopf **Hochladen**, um den Uploadvorgang zu starten.

12.14.9. OSM Daten speichern

Um Daten eines aktuellen Kartenausschnitts als XML-Datei abzuspeichern, klicken Sie auf das Icon  **Save OSM to file**. Wenn Sie das Icon nicht finden, müssen Sie das Plugin erst aktivieren über das Menü **Einstellungen**  . Danach öffnet sich der Dialog und Sie finden folgende Funktionen:

Wählen Sie die Objekte aus, die Sie in der XML-Datei speichern wollen und den Dateinamen. Drücken Sie dann auf den Knopf **Ok**. Dadurch wird eine XML-Datei erstellt, in der alle Daten des aktuellen

Abbildung 12.38.: OSM saving Dialog 

Kartenausschnitts gespeichert sind. Die OSM-Version der Ausgabe-Datei ist 0.6. Die Objekte der OSM-Daten (<Knoten>, <Wege>, <Relationen>) enthalten keine Informationen über ihre Changesets und UIDs. Diese Informationen sind noch nicht zwingend vorgeschrieben, siehe DTD OSM-XML-Version 0.6. Zudem sind die Objekte in der Ausgabedatei nicht geordnet.

Beachten Sie, dass nicht nur Daten aus dem aktuellen Kartenausschnitt gespeichert werden. In der Ausgabedatei werden komplette Polygone und Linien gespeichert, auch wenn sich nur ein kleiner Teil von ihnen im aktuellen Kartenausschnitt befindet. Für jede gespeicherte Linie und jedes gespeicherte Polygon werden alle Mitgliedstützpunkte mit abgespeichert.

12.14.10. OSM Daten importieren

Um OSM Daten aus einem geöffneten, nicht OSM Vektorlayer zu importieren, wählen Sie den aktuellen OSM Datensatz indem Sie auf einen der Layer klicken und klicken Sie dann auf das Icon  **Import data from a layer**. Wenn Sie das Icon nicht finden, müssen Sie das Plugin erst aktivieren über das Menü **Einstellungen** → **Werkzeuge** → **OpenStreetMap**. Daraufhin könnte folgendes Dialogfenster erscheinen:

Abbildung 12.39.: OSM import message dialog 

In diesem Fall ist kein Vektorlayer geladen. Der Import muss von einem geladenen Vektorlayer stattfinden. Laden Sie also einen Vektorlayer, von dem Sie Daten importieren möchten. Beim zweiten Versuch sollte es klappen (vergessen Sie nicht, den aktuellen OSM-Layer wieder auszuwählen):

Benutzen Sie den 'Submit' Dialog, um die OSM Daten zu importieren. Wenn Sie sich nicht sicher sind, brechen Sie den Import ab.

Abbildung 12.40.: Import data to OSM Dialog 🐧



12.15. Rastergeländeanalyse Plugin

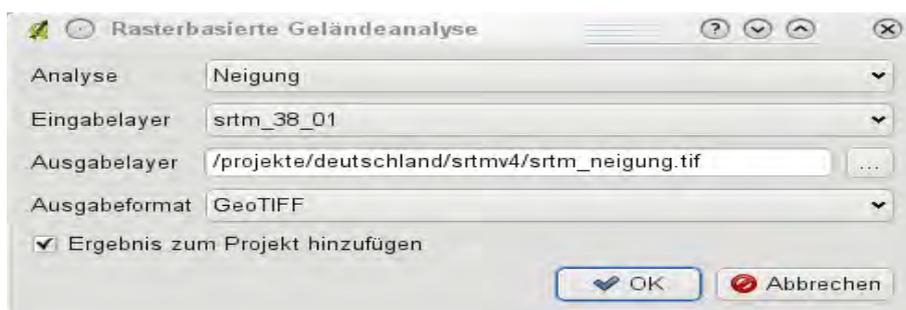
Das Rastergeländeanalyse Plugin ermöglicht es, Hangneigung (Neigung), Exposition (Perspektive), Rauigkeitsindex und Gesamtkrümmung auf Basis eines Höhenmodells (DGM) zu berechnen. Es ist sehr einfach zu handhaben und bietet eine intuitive grafische Benutzeroberfläche (siehe Abbildung 12.41). Das Plugin benötigt die folgenden Parameter:

- **Analyse:** Hier wählen Sie Neigung, Perspektive, Rauigkeitsindex oder Gesamtkrümmung.
- **Eingabelayer:** Wählen Sie eine Höhendatei aus den geladenen Rasterlayern aus.
- **Ausgabelayer:** Geben Sie hier den Pfad und Namen der Ausgabedatei an.
- **Ausgabeformat:** Wählen Sie das Ausgabeformat der Ausgabedatei (Standard ist GeoTiff).

Analysefunktionen:

- **Neigung:** Berechnet den Hangneigungswinkel für jede Zelle in Grad basierend auf der geschätzten Ableitung erster Ordnung.
- **Perspektive:** Berechnung der Exposition. Beginnend mit 0 für Nord und dann in Grad gegen den Uhrzeigersinn.
- **Rauigkeitsindex:** Eine quantitative Bestimmung der Heterogenität eines Geländes.
- **Gesamtkrümmung:** Ein krümmungsmaß, das Planar- und Profilkrümmung kombiniert.

Abbildung 12.41.: Rastergeländeanalyse Plugin 🐧



Das Plugin anwenden

1. Starten Sie QGIS und laden Sie einen DGM Rasterlayer.
2. Laden Sie das Rastergeländeanalyse Plugin im Plugin Manager (siehe Abschnitt 11.1.1) und klicken Sie auf das Icon  **Rasterbasierende Geländeanalyse** in der Werkzeugleiste. Der Plugin Dialog erscheint nun, wie in Abbildung 12.41 zu sehen.
3. Wählen Sie eine Analysemethode (z.B.: **Neigung** ▶).
4. Geben Sie eine Ausgabedatei mit Pfad und Dateiformat an und klicken Sie dann auf **Ok**.

12.16. Straßengraph Plugin

Die  **Straßengraph** Erweiterung 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.

Hauptfunktionen:

- Berechnung der Route, seiner Länge und der Reisezeit
- Optimierung durch Länge oder Reisezeit
- Export der Route als Vektorlayer
- Anzeigen der Vektorrichtungen (diese Funktion ist langsam und wird meist nur zum Testen verwendet)

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 eintgestellt ist.

In der Attributtabelle des Layera können folgende Spalten genutzt werden:

- Geschwindigkeit als numerische Spalte;
- Richtung in jedem Datentyp, der mit String kompatibel ist. Wenn eine Spalte benutzt wird, bezieht sie sich auf beide Richtungen, ansonsten wird unterschieden.

Wenn einige Zeilen keine Werte haben, werden die Defaultwerte verwendet. Sie können bei Bedarf geändert werden, gemeinsam mit ein paar weiteren Einstellungsmöglichkeiten im Dialog

Straßengraph-Einstellungen im Menü **Vektor** ↪ **Straßengraph** ▶.

Verwendung der Erweiterung

Wenn Sie die Erweiterung laden, erscheint ein neues Fenster 'Kürzester Weg' unten links neben dem Kartenfenster. Legen Sie zu Beginn ein paar Einstellungen fest im Dialog **Straßengraph-Einstellungen**

im Menü **Vektor** ↪ **Straßengraph** ▶.

Wählen Sie nun einen Start- und einen Stop-Punkt im Vektorlayer auf dem Netzwerk und drücken Sie auf **Berechnen**.

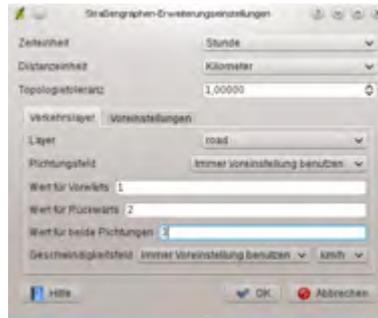


Abbildung 12.42.: Einstellungen des Straßengraph Plugin vornehmen 🐧

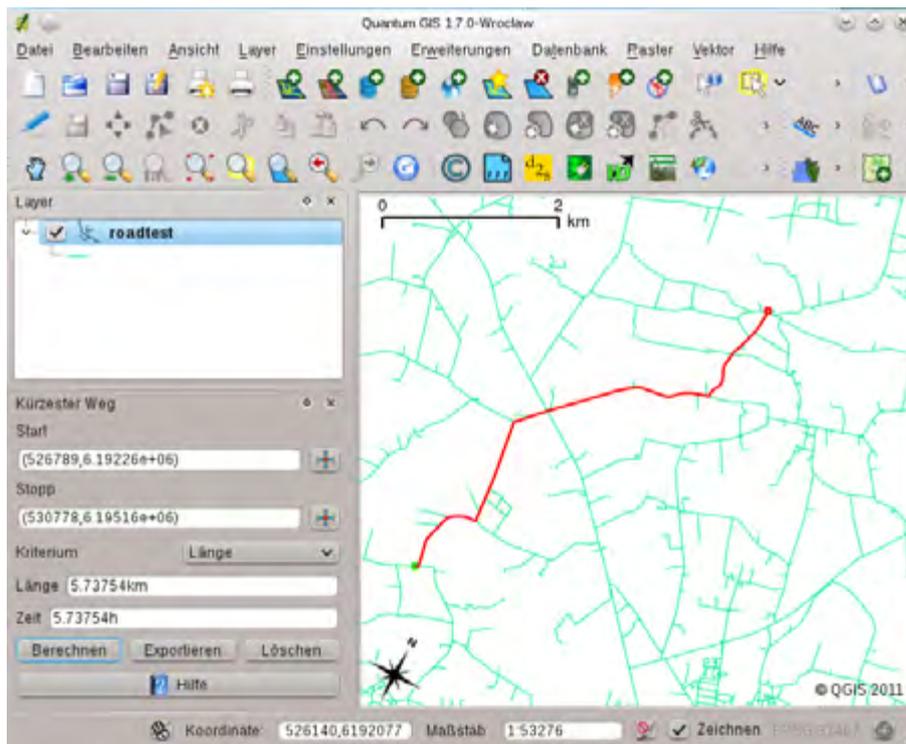


Abbildung 12.43.: Straßengraph Plugin 🐧

12.17. Räumliche Abfrage Plugin

Das  **Räumliche Abfrage** Plugin ermöglicht eine räumliche Abfrage (Objekte auswählen) in einem Quelllayer mit Verweis auf einen Referenzlayer. Die Funktionalität basiert auf der GEOS-Bibliothek und ist abhängig von dem ausgewählten Datentyp (Punkt, Linie, Polygon) des Layers mit den Quellobjekten.

Mögliche Operatoren sind:

- Berührt
- Enthält
- Gleicht
- Innerhalb
- Ist ausserhalb

- Überlappt
- Überschneidet
- Kreuzt

Verwendung der Erweiterung

Als Beispiel sollen die Regionen Alaskas gefunden werden, die Flugplätze enthalten. Folgende Schritte sind notwendig.

1. Starten Sie QGIS und laden Sie die Vektorlayer regions.shp und airports.shp.
2. Laden Sie das Räumliche Abfrage Plugin im Plugin Manager (Siehe Kapitel 11.1.1) und klicken Sie auf das Icon  **Räumliche Abfrage**, das in der Werkzeugleiste erscheint. Der Dialog der Erweiterung öffnet sich, wie in Abbildung 12.44 zu sehen.
3. Wählen Sie den Layer regions als Layers mit den Quellobjekten und airports als Layer mit den Referenzobjekten aus.
4. Wählen Sie 'Enthält' als Operator und klicken Sie dann auf **Anwenden**.

Sie bekommen dann eine Liste von Objekt IDs und haben verschiedene Optionen.

- Klicken Sie auf  **Layer mit Liste von Elementen erzeugen**
- Wählen Sie eine ID aus der Liste und klicken Sie auf  **Layer mit gewählten erzeugen**
- Wählen Sie **Aus aktueller Auswahl entfernen** im Bereich 'Das Ergebnis speichern in'.
- Zusätzlich können Sie die Kontrollkästchen **Zum Element zoomen** oder **Protokoll** aktivieren.

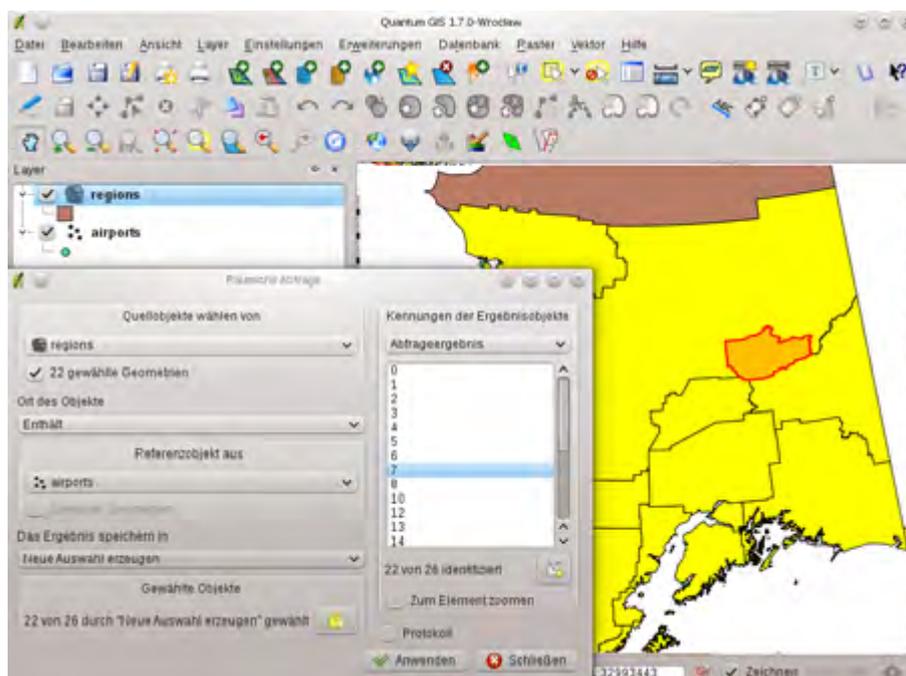


Abbildung 12.44.: Räumliche Abfrage - Regionen Alaskas mit Flugplätzen 

12.18. SQL-Anywhere Plugin

SQL Anywhere ist ein proprietäres relationales Datenbank-Managementsystem (RDBMS) von Sybase. SQL Anywhere umfasst Unterstützung für räumliche Daten einschließlich OGC, Shape-Dateien etc. sowie eingebaute Funktionen für den Export nach KML, GML und ins SVG-Format.

The  **SQL Anywhere** Plugin provides a native data provider added to QGIS under the GPL v3. The Plugin allows to connect to this SQL Anywhere. The **Add SQL Anywhere layer** dialog is similar in functionality to the dialogs for PostGIS and SpatiaLite.

Für die  **SQL-Anywhere** Erweiterung wurde ein nativer Daten-Provider unter GPL v3 Lizenz hinzugefügt. Das Plugin erlaubt damit die Anbindung. Der **SQL-Anywhere Layer hinzufügen** Dialog ist in der Funktionalität ähnlich wie die Dialoge für PostGIS und SpatiaLite.

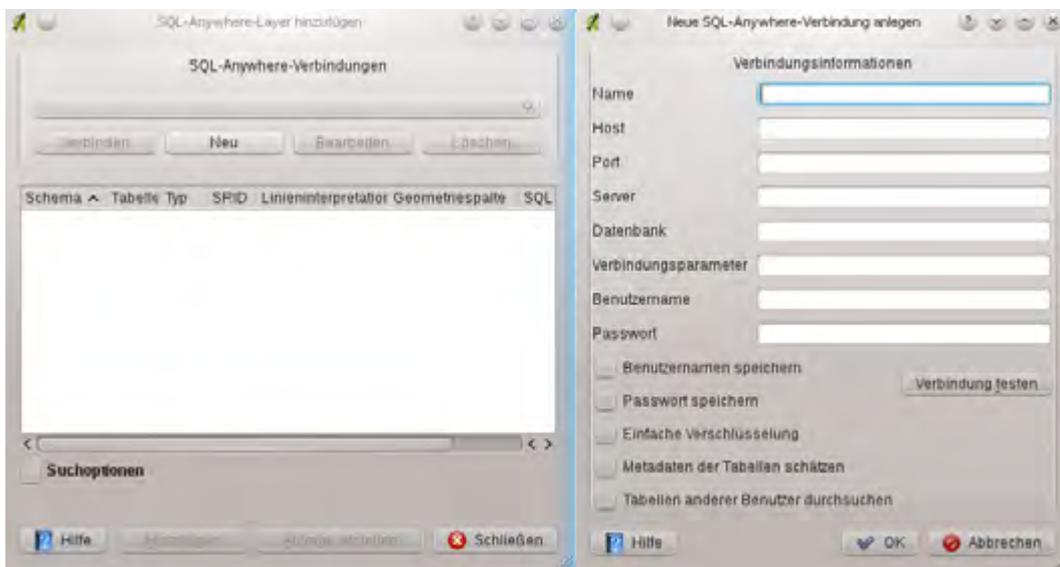


Abbildung 12.45.: SQL Anywhere Dialog 

13. Hilfe und Support

13.1. 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.

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 eintragen unter der URL:

<http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-user>

fossgis-talk-liste

Entsprechend der englischen qgis-users Liste, können hier Fragen zu QGIS im Allgemeinen, sowie spezielle Fragen in Bezug auf die Installation und den Einsatz auf Deutsch gestellt werden. Zusätzlich werden hier auch Fragen zu anderen Open Source GIS-Anwendungen besprochen. Sie können sich in die Mailingliste, die vom FOSSGIS e.V. betrieben wird, eintragen unter der URL:

<https://lists.fossgis.de/mailman/listinfo/fossgis-talk-liste>

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>

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>

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>

qgis-community-team

Diese Liste beschäftigt sich mit Themen wie der Dokumentation, der inhaltlichen Hilfe von QGIS, dem Benutzer- und Installationshandbuch sowie Übersetzungen in verschiedene Sprachen. Wenn Sie am

Benutzer- und Installationshandbuch mitarbeiten oder es übersetzen wollen, können Sie sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL:

<http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-community-team>

qgis-release-team

Diese Liste beschäftigt sich mit Themen wie dem Release Management, das Erstellen von Installations-Paketen für verschiedene Betriebssysteme und das Veröffentlichen neuer QGIS Versionen. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL:

<http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-release-team>

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>

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>

qgis-psc

Diese Liste befasst sich mit den Aufgaben des Lenkungsausschusses des QGIS-Projektes. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL:

<http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-psc>

Wir heißen Sie herzlich Willkommen, sich auf jeder dieser Listen einzuschreiben und den anderen QGIS Benutzern und Entwicklern mit ihrer Erfahrung zu helfen. Beachten Sie bitte auch, dass die Mailinglisten qgis-commit und qgis-trac nur dazu erstellt wurden, um Benachrichtigungen zu verteilen und nicht für Anwenderfragen geeignet ist.

13.2. IRC

Wir sind außerdem im IRC präsent - Sie können uns im #qgis Kanal unter irc.freenode.net treffen. Bitte warten Sie ein wenig auf Antworten, da die meisten nur zwischendurch mal vorbeischauen, was gerade so passiert. Kommerzieller Support ist auch möglich. Schauen Sie dazu auf die Internetseite <http://www.qgis.org/de/kommerzieller-support.html>.

Wenn Sie eine Diskussion im IRC verpasst haben - kein Problem! Wir loggen alle Diskussionen, damit Sie diese auch später lesen können. Lesen Sie die Logs unter der URL: <http://logs.qgis.org>.

13.3. 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 **enhancement** an.

Wenn Sie einen Fehler gefunden und selbst repariert haben, können Sie es auch als Patch schicken. Der BugTracker bietet auch hierfür einen Typ **patch**. Die Entwickler schauen sich den Patch dann an und fügen ihn zum Quellcode hinzu. Bitte haben Sie ein wenig Geduld, wenn dies ein wenig dauert.

13.4. Blog

Die QGIS-Gemeinschaft stellt auch einen Weblog (BLOG) unter <http://www.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.

13.5. Wiki

Schließlich gibt es auch ein QGIS WIKI unter <http://www.qgis.org/wiki>, wo Sie eine Vielzahl nützlicher Informationen über die QGIS-Entwicklung, Pläne für neue Versionen, Links zum Herunterladen von Daten oder zu vorhandenen Übersetzungen finden. Schauen Sie mal rein, da gibt es ein paar wirkliche Attraktionen!

A. GNU Public License

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).

Version 2, June 1991

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 lizenzieren - 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:

Allgemeine Öffentliche GNU-Lizenz

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:

1. Sie müssen die veränderten Dateien mit einem auffälligen Vermerk versehen, der auf die von Ihnen vorgenommene Modifizierung und das Datum jeder Änderung hinweist.
2. 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.
3. 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 auszugsweisen 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:

1. 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:
2. 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:
3. Liefern Sie das Programm zusammen mit dem schriftlichen Angebot der Zurverfügungstellung des Quelltextes aus, das Sie selbst erhalten haben. (Diese Alternative ist nur für nicht-kommerzielle Verbreitung zulässig und nur, wenn Sie das Programm als Objectcode oder in ausführbarer Form mit einem entsprechenden Angebot gemäß Absatz b erhalten haben.)

Unter dem Quelltext eines Werkes wird diejenige Form des Werkes verstanden, die für Bearbeitungen vorzugsweise verwendet wird. Für ein ausführbares Programm bedeutet "der komplette Quelltext": Der Quelltext aller im Programm enthaltenen Module einschließlich aller zugehörigen Modulschnittstellen-Definitionsdateien sowie der zur Compilation und Installation verwendeten Skripte. Als besondere Ausnahme jedoch braucht der verteilte Quelltext nichts von dem zu enthalten, was üblicherweise (entweder als Quelltext oder in binärer Form) zusammen mit den Hauptkomponenten des Betriebssystems (Kernel, Compiler usw.) geliefert wird, unter dem das Programm läuft - es sei denn, diese Komponente selbst gehört zum ausführbaren Programm.

Wenn die Verbreitung eines ausführbaren Programms oder von Objectcode dadurch erfolgt, daß der Kopierzugriff auf eine dafür vorgesehene Stelle gewährt wird, so gilt die Gewährung eines gleichwertigen Zugriffs auf den Quelltext als Verbreitung des Quelltextes, auch wenn Dritte nicht dazu gezwungen sind, den Quelltext zusammen mit dem Objectcode zu kopieren.

§4. Sie dürfen das Programm nicht vervielfältigen, verändern, weiter lizenzieren oder verbreiten, sofern es nicht durch diese Lizenz ausdrücklich gestattet ist. Jeder anderweitige Versuch der Vervielfältigung, Modifizierung, Weiterlizenzierung und Verbreitung ist nichtig und beendet automatisch Ihre Rechte unter dieser Lizenz. Jedoch werden die Lizenzen Dritter, die von Ihnen Kopien oder Rechte unter dieser Lizenz erhalten haben, nicht beendet, solange diese die Lizenz voll anerkennen und befolgen.

§5. Sie sind nicht verpflichtet, diese Lizenz anzunehmen, da Sie sie nicht unterzeichnet haben. Jedoch gibt Ihnen nichts anderes die Erlaubnis, das Programm oder von ihm abgeleitete Werke zu verändern oder zu verbreiten. Diese Handlungen sind gesetzlich verboten, wenn Sie diese Lizenz nicht anerkennen. Indem Sie das Programm (oder ein darauf basierendes Werk) verändern oder verbreiten, erklären Sie Ihr Einverständnis mit dieser Lizenz und mit allen ihren Bedingungen bezüglich der Vervielfältigung, Verbreitung und Veränderung des Programms oder eines darauf basierenden Werks.

§6. Jedesmal, wenn Sie das Programm (oder ein auf dem Programm basierendes Werk) weitergeben, erhält der Empfänger automatisch vom ursprünglichen Lizenzgeber die Lizenz, das Programm entsprechend den hier festgelegten Bestimmungen zu vervielfältigen, zu verbreiten und zu verändern. Sie dürfen keine weiteren Einschränkungen der Durchsetzung der hierin zugestandenen Rechte des Empfängers vornehmen. Sie sind nicht dafür verantwortlich, die Einhaltung dieser Lizenz durch Dritte durchzusetzen.

§7. Sollten Ihnen infolge eines Gerichtsurteils, des Vorwurfs einer Patentverletzung oder aus einem anderen Grunde (nicht auf Patentfragen begrenzt) Bedingungen (durch Gerichtsbeschluß, Vergleich oder anderweitig) auferlegt werden, die den Bedingungen dieser Lizenz widersprechen, so befreien Sie diese Umstände nicht von den Bestimmungen dieser Lizenz. Wenn es Ihnen nicht möglich ist, das Programm unter gleichzeitiger Beachtung der Bedingungen in dieser Lizenz und Ihrer anderweitigen Verpflichtungen zu verbreiten, dann dürfen Sie als Folge das Programm überhaupt nicht verbreiten.

Wenn zum Beispiel ein Patent nicht die gebührenfreie Weiterverbreitung des Programms durch diejenigen erlaubt, die das Programm direkt oder indirekt von Ihnen erhalten haben, dann besteht der einzige Weg, sowohl das Patentrecht als auch diese Lizenz zu befolgen, darin, ganz auf die Verbreitung des Programms zu verzichten.

Sollte sich ein Teil dieses Paragraphen als ungültig oder unter bestimmten Umständen nicht durchsetzbar erweisen, so soll dieser Paragraph seinem Sinne nach angewandt werden; im übrigen soll dieser Paragraph als Ganzes gelten.

Zweck dieses Paragraphen ist nicht, Sie dazu zu bringen, irgendwelche Patente oder andere Eigentumsansprüche zu verletzen oder die Gültigkeit solcher Ansprüche zu bestreiten; dieser Paragraph hat einzig den Zweck, die Integrität des Verbreitungssystems der freien Software zu schützen, das durch die Praxis öffentlicher Lizenzen verwirklicht wird. Viele Leute haben großzügige Beiträge zu dem großen Angebot der mit diesem System verbreiteten Software im Vertrauen auf die konsistente Anwendung dieses Systems geleistet; es liegt am Autor/Geber, zu entscheiden, ob er die Software mittels irgendeines anderen Systems verbreiten will; ein Lizenznehmer hat auf diese Entscheidung keinen Einfluß.

Dieser Paragraph ist dazu gedacht, deutlich klarzustellen, was als Konsequenz aus dem Rest dieser Lizenz betrachtet wird.

§8. Wenn die Verbreitung und/oder die Benutzung des Programms in bestimmten Staaten entweder durch Patente oder durch urheberrechtlich geschützte Schnittstellen eingeschränkt ist, kann der Urheberrechtsinhaber, 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" 201d) 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.

A.1. Quantum GIS Qt Ausnahme der GPL

Original (Englisch):

In addition, as a special exception, the QGIS Development Team gives permission to link the code of this program with the Qt library, including but not limited to the following versions (both free and commercial): Qt/Non-commercial Windows, Qt/Windows, Qt/X11, Qt/Mac, and Qt/Embedded (or with modified versions of Qt that use the same license as Qt), and distribute linked combinations including the two. You must obey the GNU General Public License in all respects for all of the code used other than Qt. If you modify this file, you may extend this exception to your version of the file, but you are not obligated to do so. If you do not wish to do so, delete this exception statement from your version.

Übersetzung (Deutsch):

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.

B. 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.

Version 1.3, 3 November 2008

Copyright © 2000, 2001, 2002, 2007, 2008 Free Software Foundation, Inc.

<<http://fsf.org/>>

Die unveränderte Vervielfältigung und Verteilung des gesamten Artikels in beliebiger Form ist gestattet, vorausgesetzt, dass dieser Hinweis erhalten bleibt.

0. 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 für vorgenommene 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 Urheberrechtinhaber 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 Titelei-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, Texinfo 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:

- A. 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.
- B. 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.
- C. Geben Sie auf dem Titelblatt den Namen des Herausgebers der modifizierten Version als den des Herausgebers an.
- D. Erhalten Sie alle Urheberrechtshinweise des Dokumentes.
- E. Fügen Sie einen entsprechenden Urheberrechtshinweis für Ihre Modifikationen, angrenzend zu den anderen Urheberrechtshinweisen, hinzu.
- F. 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.
- G. Erhalten Sie in diesem Lizenzhinweis die vollständigen Listen der unveränderlichen Abschnitte und erforderlichen Umschlagtexte, aufgeführt in dem Lizenzhinweis des Dokuments.
- H. Nehmen Sie eine ungeänderte Kopie dieser Lizenz auf.
 - I. 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.
- J. 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.
- K. 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 Umgangston der, von jeglichen Mitwirkenden darin aufgeführten, Danksagungen und/oder Widmungen.
- L. Erhalten Sie alle unveränderlichen Abschnitte des Dokuments, ungeändert in ihrem Text und ihren Titeln. Abschnittsnummern oder Entsprechendes werden nicht als Teil der Abschnittstitel betrachtet.
- M. Löschen Sie jeden Abschnitt mit dem Titel 'Befürwortungen'. Solch ein Abschnitt darf nicht in die

modifizierte Version aufgenommen werden.

N. Betiteln Sie keinen Titel eines vorhandenen Abschnitts neu, der mit 'Befürwortung' betitelt ist oder in Konflikt zum Titel irgendeines unveränderlichen Abschnitts steht.

O. 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 Urheberrechtinhabers wieder dauerhaft, wenn der Urheberrechtinhaber 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 Urheberrechtinhaber 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 Kopie 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 urheberrechtlichfähige 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 urheberrechtlichfähiger 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 Hauptgeschäftssitz 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 © JAHR IHR NAME.

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 Abschnitt mit dem Titel 'GNU Free Documentation License' bereitgestellt.

Wenn Sie unveränderliche Abschnitte, vordere Umschlagtexte und hintere Umschlagtexte haben, ersetzen Sie die Zeile 'ohne ...Umschlagtexte.' durch diese:

mit den unveränderlichen Abschnitten AUFGELISTET NACH TITELN, mit den vorderen Umschlagtexten AUFGELISTET und mit den hinteren Umschlagtexten AUFGELISTET.

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.

Index

%%, 65

Abfrageeditor, 84

Alle Werte anzeigen, 84

Layer-Definition ändern, 85

starten, 85

Stihprobe anzeigen, 84

Abfragen

WMS, 102

Aktionen, 65

anwenden, 66

Beispiele, 66

Definition, 65

Analysewerkzeuge, 175

Attribute, 63

Beschriftung, 36, 60

Neu, 61

Beschriftungsformular,

seeBeschriftung36

Beschriftungstext, 35

Darstellung

bei Wiedergabe updaten, 28

Optionen, 28

Daten

Beispieldaten, 13

Datenmanagementwerkzeuge, 176

Datenprovider, 155

Dokumentation, 1

Editieren

Arbeiten mit nicht räumlichen Tabellen, 84

Attributtabelle, 82

Auswahl als neuen Layer speichern, 84

Editierfunktionen, 70

Änderungen speichern, 80

existierender Layer, 73

Fangtoleranz, 80

Icons, 73

Neuen Shape Layer erstellen, 80

Neuen SpatialLite Layer erstellen, 81

Neuen Vektorlayer erstellen, 80

Objekte ausschneiden, 75

Objekte einfügen, 75

Objekte kopieren, 75

editing

saving changes, 77

Einstellungen, 46

EPSG, 111

Erweiterte Digitalisierung

einen existierenden Layer, 77

ESRI

Shapedateien, 41

Externe Plugins

laden, 152

Felder, 63

Feldrechner

Alle Werte anzeigen, 87

OGR, 86

PostGIS, 86

PostgreSQL, 86

Werteausschnitt anzeigen, 87

Forschungswerkzeuge, 176

Geometriewerkzeuge, 177

Georeferenzierer

Funktionalitäten, 183

Geoverarbeitungswerkzeuge, 175

Grafische Benutzeroberfläche, 19

GRASS GIS, 117

Attributdaten speichern, 123

Attributdaten verlinken, 123

Digitalisieren, 122

Digitalisierwerkzeug

Attributtabelle, 126

Darstellung, 125

Einstellungen, 125

Fangtoleranz, 125

Digitalisierwerkzeuge, 123, 125

Kategorie, 124

Editierwerkzeuge, 123

Ergebnisse direkt anzeigen, 129

Layer laden, 118

Module, 127

QGIS starten, 117

Region, 126

Darstellung, 126

- Einstellung, [127](#)
- Schreibberechtigung, [126](#)
- Topology, [122](#)
- Vektorlayer erstellen, [123](#)
- Vektormodell, [122](#)
- Werkzeugkiste, [127](#), [129](#), [131](#)
 - Anpassen, [135](#)
 - Browser, [134](#)
 - Graphische Module, [127](#)
- IGNF, [111](#)
- Installation, [13](#)
- Kürzester Weg, [213](#)
- Karte
 - Übersicht, [26](#)
- Kartenfenster, [25](#)
- KBS, [100](#)
- Kommandozeilenoptionen, [17](#)
- Koordinatenbezugssystem, [100](#), [111](#)
 - anpassen, [114](#)
 - festlegen, [111](#)
 - OTF
 - aktivieren, [113](#)
- Layer
 - automatische Sichtbarkeit, [28](#)
 - Sichtbarkeit, [24](#)
- Layeranzeige, [27](#)
 - Maßstabsabhängig, [28](#)
 - Qualität, [29](#)
 - unterdrücken, [28](#)
- Layout
 - Werkzeugleiste, [24](#)
- Legende, [24](#)
- Lesezeichen, [36](#)
- license
 - FDL, [227](#)
- Lizenz
 - Ausnahme, [225](#)
 - GPL, [221](#)
- Maßstab, [28](#)
 - berechnen, [27](#)
- Mailinglisten, [217](#)
- MapInfo
 - MIF Dateien, [41](#)
 - TAB Dateien, [41](#)
- Menüleiste, [20](#)
- Messen, [29](#)
 - Flächen, [29](#)
 - Strecken, [29](#)
 - Winkel, [29](#)
- MIF Dateien, [41](#)

- OGC
 - Authentifizierung, [103](#)
 - Einführung, [97](#)
 - KBS, [100](#)
 - Koordinatensystem, [100](#)
 - Suche, [101](#)
 - WMS
 - Klient, [97](#)
- OGR, [41](#)
 - Feldrechner, [86](#)
- Oracle-GeoRaster, [197](#)
- plugin
 - georeferencer, [157](#)
 - grass toolbox, [157](#)
- Plugins, [151](#)
 - Abstürze, [151](#)
 - aktualisieren, [153](#)
 - Copyright, [159](#)
 - DXF2Shape Konverter, [162](#)
 - Einstellungen speichern, [161](#)
 - eVis, [167](#), [173](#)
 - Georeferenzierer, [183](#)
 - GPS Werkzeuge, [187](#)
 - Installieren, [153](#)
 - Interpolation, [190](#)
 - Kern-Plugins, [157](#)
 - Koordinaten abgreifen, [158](#)
 - laden, [151](#)
 - Layer aus Textdatei laden, [161](#)
 - Maßstab, [160](#)
 - MapServer Export, [192](#)
 - Nordpfeil, [160](#)
 - Plugin Installer, [153](#)
 - Typen, [151](#)
 - verwalten, [151](#)
- plugins
 - coordinate capture, [157](#)
 - copyright, [157](#)
 - delimited text, [157](#)
 - diagram, [157](#)
 - DXF2Shape, [157](#)
 - ftools, [157](#)
 - gdaltools, [157](#)
 - georaster, [158](#)
 - gps, [157](#)
 - Interpolation, [157](#)
 - MapServer Export, [157](#)
 - north arrow, [157](#)
 - Plugin Installer, [158](#)
 - point displacement, [157](#)
 - Raster Terrain Modelling, [158](#)
 - road graph, [158](#)

- scalebar, 158
- spit, 158
- SQL anywhere, 158
- PostGIS, 111
 - Exportieren, 47
 - Feldrechner, 86
 - Layer, 44
 - Räumlicher Index, 48
 - SPIT, 47
 - Daten importieren, 47
 - laden, 47
 - reservierte Ausdrücke, 47
 - Spaltennamen editieren, 47
- PostgreSQL
 - Benutzername, 45
 - Datenbank, 45
 - Feldrechner, 86
 - Host, 45
 - Layerdetails, 46
 - Layer laden, 46
 - Passwort, 45
 - Port, 45
 - SSL Modus, 45
 - Verbindung, 45
 - Testen, 45
 - Verbindungsparameter, 45
- Print Composer
 - Funktionen, 137
- Projektdatei, 30
- Projektion, 111
 - KBS, 100
 - Koordinatensystem, 100
 - WMS, 100
- Punkt-Verschiebung, 56
- Räumliche Lesezeichen, 36
- Räumlicher Index
 - Shapedateien, 43
- Raster
 - Rasteranalyse, 95
 - Rasterrechner, 94
- Rasteranalyse, 95
- Rastergeländeanalyse, 212
- Rasterlayer, 89
 - Arc/Info Binary Grid, 89
 - Datenformate, 89
 - Definition, 89
 - Eigenschaften, 90
 - ERDAS Img, 89
 - Georeferenziert, 89
 - GeoTIFF, 89
 - Histogramm, 94
 - Klassifizierung, 93
 - Layereigenschaften, 90, 93, 102
 - Metadaten, 93, 102
 - Offnen, 89
 - Pyramiden erstellen, 94
 - Standardabweichung, 92
 - Statistik, 94
 - Transparenz, 92
 - unterstützte Kanäle, 90
 - WMS, 97
- Rasterrechner, 94
- Shapedateien, 41
 - Öffnen, 42
 - Format, 41
 - Spezifikation, 41
 - Spezifikationen, 42
- SHP Dateien, 41
- Sicherheit, 46
- Spatialite
 - Datenmanagement, 50
 - Layer, 50
 - Layereigenschaften, 50
- Straßengraph Erweiterung, 213
- Support, 217
- TAB Dateien, 41
- Tastenkürzel, 27
- Text beschriftung,
 - see Beschriftungstext 35
- Vektorlayer, 41
 - überarbeiten
 - Objekte, 79
 - Alte Darstellung, 58
 - ArcInfo Coverage, 44
 - Darstellung
 - Abgestuftes Symbol, 58
 - Eindeutiger Wert, 58
 - Einfaches Symbol, 58
 - Fortlaufende Farbe, 58
 - Verändern, 58
 - Datumsgrenze überschreiten, 49
 - Diagram Overlay, 68
 - Digitalisieren
 - Objekt, 73
 - Editierfunktionen, 73
 - Erweiterte Digitalisierung, 77
 - ESRI Shapedateien, 41
 - Grundlegende Editierwerkzeuge, 73
 - hinzufügen
 - Ring, 78
 - Teil, 78
 - Knotenwerkzeug, 74
 - löschen

- Objekte, [76](#)
- Ring, [79](#)
- Teil, [79](#)
- Layereigenschaften, [51](#)
- MapInfo, [44](#)
- Objekte ausschneiden, [75](#)
- Objekte einfügen, [75](#)
- Objekte kopieren, [75](#)
- PostGIS, [44](#)
- Punkt-Verschiebung, [56](#)
- Punktsymbole
 - drehen, [79](#)
- Rückgängig, [77](#)
- SpatialLite, [50](#)
- Stil, [51](#)
- Stiloptionen, [58](#)
- teilen
 - Objekte, [79](#)
- Transparenz, [59](#)
- vereinfachen, [78](#)
- Verknüpfungen, [68](#)
- verschieben
 - Objekt, [74](#)
- verschmelzen
 - Attribute, [79](#)
 - Objekte, [79](#)
- Wiederholen, [77](#)
- verschieben
 - Pfeiltasten, [26](#)
- Werkzeugleiste, [23](#)
- WFS
 - Server, [105](#)
 - Serversuche, [105](#)
- WKT, [111](#)
- WMS
 - Abfragen, [102](#)
 - abgesicherter Layer, [103](#)
 - Authentifizierung, [98](#)
 - Bildauflösung, [100](#)
 - Capabilities, [102](#)
 - KBS, [100](#)
 - Klient, [97](#)
 - Übersicht, [97](#)
 - Einschränkungen, [103](#)
 - Layer, [99](#)
 - Verbindungsparameter, [98](#)
 - Koordinatensystem, [100](#)
 - Layereigenschaften, [102](#)
 - editieren, [103](#)
 - Metadaten, [102](#)
 - QGIS Server, [103](#), [107](#)
 - Server
 - Auswahl, [98](#)
 - Authentifizierung, [103](#)
 - Einfache Authentifizierung, [103](#)
 - Layersortierung, [100](#)
 - URL, [99](#)
 - Serversuche, [101](#)
 - Suche, [101](#)
 - tileset, [101](#)
 - Transparenz, [100](#)
 - URL, [98](#)
 - WMS-C, [101](#)
 - WMS 1.3.0, [103](#)
- Zoomen
 - Mausrad, [26](#)

Literatur und Webreferenzen

- [1] GRASS-PROJECT. Geographic resource analysis support system. <http://grass.osgeo.org>, 2010.
- [2] MITCHELL, T. Web mapping illustrated, 2005.
- [3] NETELER, M., AND MITASOVA, H. Open source gis: A grass gis approach, 2008.
- [4] OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM. Web map service (1.1.1) implementation specification. <http://portal.opengeospatial.org>, 2002.
- [5] OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM. Web map service (1.3.0) implementation specification. <http://portal.opengeospatial.org>, 2004.
- [6] POSTGIS-PROJECT. Spatial support for postgresql. <http://postgis.refractions.net/>, 2010.