



Quantum GIS

Benutzerhandbuch

Version 1.0.0 'Kore'

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://qgis.osgeo.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://qgis.osgeo.org/documentation/manuals.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, Installation and Coding Guides:

Tara Athan	Radim Blazek	Godofredo Contreras
Otto Dassau	Martin Dobias	Jürgen E. Fischer
Stephan Holl	Marco Hugentobler	Magnus Homann
Lars Luthman	Gavin Macaulay	Werner Macho
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 - 2009 Quantum GIS Development Team

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

Inhaltsverzeichnis

Titel	i
Präambel	ii
Inhaltsverzeichnis	iii
Abbildungsverzeichnis	viii
Tabellenverzeichnis	x
Verzeichnis der QGIS Hinweise	xi
1 Vorwort	1
1.1 Funktionalitäten	1
1.2 Gebrauch der Dokumentation	4
2 Einführung in GIS	6
2.1 Warum ist das alles so neu?	7
2.1.1 Rasterdaten	7
2.1.2 Vektordaten	8
3 Der erste Einstieg	9
3.1 Installation	9
3.2 Beispieldaten	9
3.3 Ein erstes Übungsbeispiel	10
4 Übersicht der Funktionalitäten	12
4.1 QGIS Starten und Beenden	12
4.1.1 Optionen der Kommandozeile	12
4.2 Die grafische Benutzeroberfläche (GUI)	14
4.2.1 Menüleiste	15
4.2.2 Werkzeugleiste	17
4.2.3 Legende	17
4.2.4 Kartenfenster	19
4.2.5 Kartenübersicht	20
4.2.6 Statusleiste	20
4.3 Layeranzeige kontrollieren	21
4.3.1 Maßstabsabhängige Layeranzeige	21
4.3.2 Layeranzeige kontrollieren	21
4.4 Messen	23
4.4.1 Strecken und Flächen messen	23
4.5 QGIS Projekte	23

4.6	Ausgabe	24
4.7	GUI Optionen	24
4.8	Räumliche Lesezeichen	26
4.8.1	Ein Lesezeichen erstellen	27
4.8.2	Arbeiten mit Lesezeichen	27
4.8.3	Auf ein Lesezeichen zoomen	27
4.8.4	Ein Lesezeichen löschen	27
5	Arbeiten mit Vektordaten	28
5.1	ESRI Shapes	28
5.1.1	Shape Layer laden	28
5.1.2	Darstellungsgeschwindigkeit optimieren	30
5.1.3	MapInfo Layer laden	31
5.1.4	ArcInfo Coverage laden	31
5.2	PostGIS Layer laden	31
5.2.1	Erstellen einer PostGIS Anbindung	32
5.2.2	Einige Details zu PostGIS-Layern	33
5.2.3	Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren	34
5.2.4	Geschwindigkeit optimieren	35
5.3	Vektorlayereigenschaften	36
5.3.1	Allgemein	37
5.3.2	Darstellung	38
5.3.3	Metadaten	39
5.3.4	Beschriftungen	39
5.3.5	Aktionen auf Basis von Attributen	40
5.3.6	Attribute	44
5.4	Editierfunktionen	45
5.4.1	Einstellen der Fangtoleranz und des Suchradius	45
5.4.2	Topologisches Editieren	47
5.4.3	Einen vorhandenen Layer editieren	47
5.4.4	Neuen Vektorlayer erstellen	55
5.5	Query Builder	56
6	Arbeiten mit Rasterdaten	58
6.1	Was ist ein Rasterlayer?	58
6.2	Rasterlayer in QGIS laden	59
6.3	Rasterlayereigenschaften	59
6.3.1	Darstellung	61
6.3.2	Transparenz	62
6.3.3	Farbkarte	62
6.3.4	Allgemein	63
6.3.5	Metadaten	63

















6.3.6	Pyramiden	64
6.3.7	Histogramm	64
7	Arbeiten mit OGC-Daten	65
7.1	Was sind OGC-Daten?	65
7.2	WMS-Klient	65
7.2.1	Übersicht über die WMS-Unterstützung	65
7.2.2	WMS-Server auswählen	66
7.2.3	Einen WMS-Layer laden	67
7.2.4	Das Abfragewerkzeug	69
7.2.5	Eigenschaften	69
7.2.6	Einschränkungen des WMS-Klienten	71
7.3	WFS-Klient	71
7.3.1	Einen WFS-Layer laden	72
8	Arbeiten mit Projektionen	74
8.1	Überblick zur Projektionsunterstützung	74
8.2	Ein Koordinatenbezugssystem festlegen	74
8.3	On-The-Fly (OTF) Projektion	75
8.4	Ein Koordinatenbezugssystem selbst definieren	77
9	GRASS GIS Integration	79
9.1	GRASS Plugin starten	79
9.2	GRASS Layer visualisieren	80
9.3	Information zur GRASS-Datenbank	81
9.3.1	Eine neue GRASS Location erstellen	82
9.3.2	Eine neue GRASS Mapset erstellen	84
9.4	Daten in eine GRASS Location importieren	84
9.5	GRASS Vektormodell	85
9.6	Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen	86
9.7	Digitalisier- und Editierwerkzeuge	87
9.8	Einstellung der GRASS Region	90
9.9	GRASS-Werkzeugkiste	91
9.9.1	Arbeiten mit GRASS Modulen	92
9.9.2	GRASS Datei-Browser	94
9.9.3	Anpassen der Module	95
10	Print Composer	96
10.1	Den Print Composer verwenden	97
10.1.1	Eine Karte zum Print Composer hinzufügen	98
10.1.2	Weitere Elemente zum Print Composer hinzufügen	99
10.1.3	Im Print Composer navigieren	100
10.1.4	Eine Ausgabe erzeugen	101

11 QGIS Plugins	103
11.1 Plugins verwalten	103
11.1.1 Kern-Plugins laden	103
11.1.2 Externe Plugins laden	104
11.1.3 Plugin Installer verwenden	105
11.1.4 Datenprovider	107
12 Kern-Plugins verwenden	108
12.1 Koordinaten abgreifen Plugin	109
12.2 Dekorationen Plugins	110
12.2.1 Urheberrechtshinweis Plugin	110
12.2.2 Nordpfeil Plugin	111
12.2.3 Maßstab Plugin	111
12.3 Getrennter Text Plugin	113
12.4 Dxf2Shape Konverter Plugin	115
12.5 Georeferenzier Plugin	116
12.6 Schnelldruck Plugin	120
12.7 GPS Plugin	121
12.7.1 GPS-Daten aus einer Datei laden	121
12.7.2 GPSBabel	121
12.7.3 GPS-Daten von einem Empfänger herunterladen	122
12.7.4 GPS-Daten auf einen Empfänger hochladen	123
12.7.5 Neues GPS-Gerät definieren	124
12.8 Gradnetz Generator Plugin	126
12.9 Interpolationsplugin	127
12.10 MapServer Export Plugin	129
12.11 Erstellen einer QGIS Projektdatei	129
12.11.1 Eine Map-Datei erstellen	130
12.11.2 Testen der Map-Datei	132
12.12 OGR-Layer-Konverter Plugin	134
13 Externe Python Plugins verwenden	135
14 Hilfe und Support	136
14.1 Mailinglisten	136
14.2 IRC	137
14.3 BugTracker	137
14.4 Blog	138
14.5 Wiki	138
A Unterstützte Datenformate	139
A.1 Unterstützte OGR-Formate	139
A.2 GDAL Rasterformate	139

B	Module der GRASS Werkzeugkiste	142
B.1	GRASS Werkzeugkiste: Module für Daten Im- und Export	142
B.2	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Datentypkonvertierung	143
B.3	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Definition der Region- und Projektion	144
B.4	GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Rasterlayern	145
B.5	GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Vektorlayern	149
B.6	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bilddatenanalyse	152
B.7	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Verwaltung von Datenbanken	153
B.8	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bearbeitung von 3D Daten	154
B.9	GRASS Werkzeugkiste: Module für Referenzen und Hilfe	154
C	GNU Public License	155
C.1	Quantum GIS Qt Ausnahme der GPL	160
	Zitierte Literatur und Webseiten	161
	Index	162

Abbildungsverzeichnis

1	Eine einfache QGIS Beispielübung 	11
2	QGIS GUI mit Alaskadaten aus dem Beispieldatensatz 	14
3	Messwerkzeuge in Aktion 	23
4	Dialogfenster zum Laden eines OGR-Vektorlayers 	29
5	QGIS mit einem geladenen Alaska Shape 	30
6	Dialog zur Einstellung von Vektorlayereigenschaften 	37
7	Auswählen eines Objektes mit einer Aktion 	43
8	Fangmodus und -toleranz der Vektorlayer einstellen 	46
9	Eingabe von Attributen nach dem Digitalisieren eines neuen Objektes 	50
10	Einen neuen Vektorlayer erstellen 	55
11	Query Builder 	56
12	Dialogfenster Rasterlayereigenschaften 	60
13	Dialog zum Hinzufügen eines WMS-Server mit verfügbaren Layern 	68
14	WFS-Layer hinzufügen 	73
15	KBS Reiter im Dialog Optionen 	75
16	Dialog Projekteinstellungen 	76
17	Definition eines eigenen Koordinatenbezugssystems 	78
18	GRASS Daten in der alaska Location (verändert nach Neteler & Mitasova 2008 (2))	81
19	Eine GRASS Location erstellen 	82
20	GRASS Digitalisierwerkzeuge 	87
21	Kategorie Reiter im GRASS Digitalisiermodul 	89
22	Einstellungen Reiter im GRASS Digitalisiermodul 	90
23	Darstellung Reiter im GRASS Digitalisiermodul 	90
24	Tabelle Reiter im GRASS Digitalisiermodul 	91
25	Moduldarstellung in der GRASS-Werkzeugkiste 	92
26	Moduldialog der GRASS-Werkzeugkiste 	93
27	GRASS Datei-Browser 	94
28	Print Composer 	97
29	Reiter im Print Composer 	98
30	Anpassen der Print Composer Elemente Beschriftung und Bild 	100
31	Anpassen der Print Composer Elemente Vektorlegende und Maßstab 	101
32	Print Composer Layout mit Karte, Legende, Maßstab und Beschriftung 	102
33	Plugin Manager 	104
34	Externe Python Plugins installieren 	105
35	Koordinaten abgreifen Dialog 	109
36	Copyright Label Plugin 	110
37	Nordpfeil Plugin 	111
38	Maßstab Plugin 	112
39	Plugin Getrennter Text 	114
40	Dxf2Shape Konverter Plugin 	115

41	Auswählen des zu georeferenzierenden Bildes 	116
42	Das Plugin- und Kartenfenster optimal anordnen 	117
43	Punkte zu einem Rasterbild hinzufügen 	118
44	Georeferenzierte Karte mit überlagerten Strassen der spearfish60 Location 	119
45	Schnelldruck Dialog 	120
46	DIN A4 Schnelldruck als PDF 	120
47	Der GPS Werkzeuge Dialog 	122
48	Dialog zum Importieren anderer GPS-Formate 	123
49	Daten vom GPS herunterladen 	124
50	Dialog Geographisches Netz Plugin 	126
51	Dialog Interpolationsplugin 	127
52	Interpolation von Höhenpunkten mit der IDW-Methode 	128
53	Layer im Kartenfenster layouten und als Projekt speichern 	129
54	Dialog MapServer Export 	131
55	Testbild erstellt mit dem Programm shp2img 	133
56	OGR-Layer-Konverter Plugin 	134

Tabellenverzeichnis

1	PostGIS Verbindungsparameter	32
2	WMS Verbindungs-Parameter	66
3	Beispiele öffentlicher WMS-URLs	67
4	GRASS Digitalisierwerkzeuge	88
5	Print Composer Funktionen	96
6	QGIS Kern-Plugins	108
7	Moderierte externe QGIS Python Plugins	135
8	GRASS Werkzeugkiste: Module für den Datenimport	142
9	GRASS Werkzeugkiste: Module für den Datenexport	143
10	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Datentypkonvertierung	143
11	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Definition der Region- und Projektion	144
12	GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Rasterlayern	145
13	GRASS Werkzeugkiste: Module für das Farbmanagement	145
14	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Analyse von Rasterlayern	146
15	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bearbeitung von Oberflächen	147
16	GRASS Werkzeugkiste: Module zum Editieren von Kategoriewerten und Labeln	147
17	GRASS Werkzeugkiste: Module zur hydrologischen Modellierung	148
18	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Abfrage und Statistik	148
19	GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Vektorlayern	149
20	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Datenbankbindung	150
21	GRASS Werkzeugkiste: Module zum Editieren der Vektorlayer Ebene	150
22	GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Vektor Punktlayern	150
23	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Netzwerkanalyse von Vektordaten	151
24	GRASS Werkzeugkiste: Module um Layer auf Basis anderer Karten abzufragen	151
25	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Statistik und Abfrage von Vektorlayern	151
26	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bilddatenanalyse	152
27	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Verwaltung von Datenbanken	153
28	GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bearbeitung von 3D Daten	154
29	GRASS Werkzeugkiste: Hilfe und Referenz Module	154

QGIS Hinweise

1	AKTUELLE DOKUMENTATION FINDEN	1
2	KOMMANDOZEILENOPTIONEN BEIM STARTEN NUTZEN	13
3	WERKZEUGLEISTE ZURÜCKHOLEN	17
4	ZOOMEN IM LAYER MIT DEM MAUSRAD	19
5	DEN LAYER VERSCHIEBEN MIT DEN PFEILTASTEN UND DER SPACE-TASTE	20
6	DIE RICHTIGE MASSEINHEIT IM KARTENFENSTER EINSTELLEN	21
7	FARBEN VON VEKTORLAYERN	29
8	QGIS BENUTZEREINSTELLUNGEN UND SICHERHEIT	32
9	POSTGIS-LAYER	33
10	POSTGIS-LAYER EXPORTIEREN	34
11	SHAPES MIT FÜR POSTGRESQL RESERVIERTEN AUSDRÜCKEN IMPORTIEREN	34
12	DATEN-INTEGRITÄT	47
13	ATTRIBUTDATEN MANIPULIEREN	48
14	REGELMÄSSIGES SICHERN DER DATEN	48
15	ZEITGLEICHES EDITIEREN	49
16	ZOOMEN ZUM LETZTEN EDITIERSTAND	49
17	STÜTZPUNKTSYMBOL ÄNDERN	50
18	DATENTYP DER ATTRIBUTE	51
19	DECKUNGSGLEICHHEIT EINGEFÜGTER OBJEKTE	53
20	UNTERSTÜTZUNG ZUM LÖSCHEN VON OBJEKTEN	54
21	ÄNDERN DER LAYER-DEFINITION	57
22	EINEN EINZELNEN KANAL EINES MEHRKANAL-RASTERLAYERS ANZEIGEN	62
23	STATISTIKWERTE FÜR RASTERLAYER SAMMELN	64
24	WMS-SERVER-URLS	67
25	BILDKODIERUNG	69
26	WMS-LAYERSORTIERUNG	69
27	TRANSPARENZ VON WMS-LAYERN	70
28	WMS-PROJEKTIONEN	70
29	ZUGRIFF AUF ABGESICHERTE OGC-LAYER	71
30	WMS- UND WFS-SERVER FINDEN	73
31	DIALOG PROJEKTEIGENSCHAFTEN	77
32	PROBLEME BEIM LADEN VON GRASS-LAYERN	81
33	DAS GRASS VEKTORMODELL VERSTEHEN	86
34	CREATING AN ATTRIBUTE TABLE FOR A NEW GRASS VECTOR LAYER	87
35	DIGITIZING POLYGONES IN GRASS	87
36	ERZEUGEN VON WEITEREN 'LAYERN' MIT QGIS	89
37	GRASS SCHREIBBERECHTIGUNG	91
38	ERGEBNISSE DIREKT ANZEIGEN	93
39	EIN PRINT COMPOSER LAYOUT SPEICHERN	99
40	ABSTÜRZENDE PLUGINS	103

41	PLUGIN EINSTELLUNGEN ALS PROJEKT SPEICHERN	108
42	WAHL DES TRANSFORMATIONSTYPUS	119
43	WEITERE EXTERNE PLUGIN REPOSITORYS HINZUFÜGEN	135

1 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://www.trolltech.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 (vgl. Appendix A für eine vollständige Liste derzeit unterstützter Datenformate).

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 C eingesehen werden.

Hinweis 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://qgis.osgeo.org/documentation/> bereitgestellt.

1.1 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, Vektorformate¹, welche durch die installierten OGR Bibliotheken unterstützt werden. Dazu zählen die Formate ESRI Shape, MapInfo, SDTS oder auch GML;

¹OGR-unterstützte Datenbanken wie Oracle oder MySQL werden derzeit noch nicht von QGIS unterstützt.

- Raster- und Bilddatenformate, welche durch die installierten GDAL Bibliotheken unterstützt werden, wie etwa GeoTiff, Erdas Img., ArcInfo Ascii Grid, JPEG oder PNG;
- GRASS Raster- und Vektordaten aus einer GRASS Datenbank (Location/Mapset);
- Online Geodaten, welche mittels OGC-konforme WMS- (Web Map Service) oder WFS-Dienste (Web Feature Service) bereitgestellt werden.

Daten erkunden, abfragen und Karten layouts

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
- 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:

- Digitalisier-Funktionen 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.
- Erstellen von PostGIS Layern aus ESRI Shapes mit dem SPIT Plugin
- Verwaltung von Vektor-Attributtabelle mit 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 Geoprozessierung von Vektordaten. Mit dem GRASS Plugin können zusätzlich mehr als 300 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**

- WFS Layer hinzufügen
- Import von ASCII-Tabellen
- Gradnetze erstellen
- Copyright Information, Nordpfeil und Maßstab hinzufügen
- Raster Georeferenzierung
- Dxf2Shp Konverter
- GPS Werkzeuge
- GRASS GIS Integration
- Vektorpunkte interpolieren
- OGR Layer in andere Vektorformate konvertieren
- Einfaches Drucklayout erstellen
- ESRI Shapes nach PostgreSQL/PostGIS importieren
- Export als MapServer Mapfile
- Python Konsole
- Python Plugin Installer

- **Externe Python Plugins**








QGIS stellt eine wachsende Anzahl von externen Python Plugins bereit, die von Anwendern erstellt wurden. Diese werden in dem offiziellen PyQGIS repository vorgehalten und können mit Hilfe des Python Plugin Installer in QGIS integriert werden (siehe Kapitel [11](#)).

1.2 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: **Layer** >  **Rasterlayer hinzufügen**
oder
Einstellungen > **Werkzeugkasten** > ☒ **Digitalisierung**
- Werkzeug:  **Rasterlayer hinzufügen**
- Knopf: **Speichern als**
- Überschrift einer Dialogbox: **Rasterlayereigenschaften**
- Reiter: **Allgemein**
- GRASS Werkzeugkasten Modul:  **nviz - Öffne eine 3D-Ansicht in NVIZ**
- Kontrollkästchen: ☒ **Zeichnen**
- Schaltknopf: ☐ Postgis SRID ☒ EPSG ID
- Wähle eine Zahl: Farbton 
- Wähle einen Text: Umrandungsstil 
- Nach einer Datei suchen:
- Eine Farbe auswählen: Umrandungsfarbe 
- Schieberegler: Transparenz 0% 
- Texteingabe: Angezeigter Name

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.osgeo.org>
- Einzelne Taste drücken: Drücke `p`
- Tastenkombination `Ctrl+B`: Drücke und halte die Ctrl-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} > Beenden, um QGIS zu schließen. Dieses Kommando bedeutet: QGIS wird unter Linux, Unix und Windows beendet, indem man im Hauptmenü Datei auf Beenden drückt, während man unter Macintosh OSX im Hauptmenü QGIS auf Beenden drückt. Längere Texte können folgendermaßen formatiert sein:

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

oder als Paragraph.

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

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

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

2 Einführung in GIS

Ein Geographisches Informationssystem (GIS)⁽¹⁾² 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 Längen 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.

²Dieses 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.

2.1 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.

2.1.1 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.

2.1.2 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 bestimmten 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 (x1 y1, x2 y2, x3 y4, ... xn yn), die in einer bestimmten Anordnung miteinander verbunden sind. Etwa wie eine Linie von Punkt (x1 y1) nach Punkt (x2 y2) 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.

3 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.

3.1 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 auf der QGIS Webseite unter <http://qgis.osgeo.org/download/>.

3.2 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 einen 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://qgis.osgeo.org/download> herunterladen; oder
- QGIS deinstallieren, wieder neu installieren und dabei die entsprechende Option auswählen.



Für GNU/Linux und Mac OSX wird momentan noch kein fertiges Installationspaket für den Beispieldatensatz als rpm, deb or dmg bereitgestellt. Sie müssen daher die Datei `qgis_sample_data` als ZIP- oder TAR-Archiv von der URL <http://download.osgeo.org/qgis/data/> 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 <http://grass.osgeo.org/download/data.php>.

3.3 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.
-  Starten Sie QGIS über das Start Menü, das QGIS Desktop Icon oder durch doppelklicken auf eine evtl. bereits vorhandene QGIS Projektdatei.
-  Doppelklicken Sie auf das QGIS Icon in Ihrem Programmordner.

Laden eines Raster- und Vektorlayers aus dem Beispieldatensatz




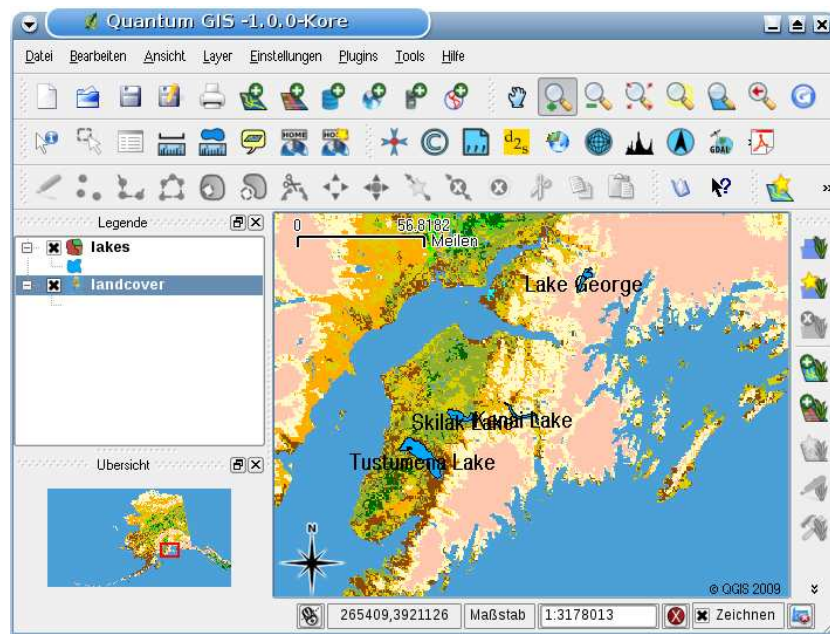
1. Drücken Sie auf den  **Rasterlayer hinzufügen** Knopf.
2. Browsen Sie zum Ordner `qgis_sample_data/raster/`, wählen Sie die ERDAS Img Datei `landcover.img` und klicken dann auf **Öffnen**.
3. Nun drücken Sie auf den  **Vektorlayer hinzufügen** Knopf.
4. Browsen Sie zum Ordner `qgis_sample_data/gml/`, wählen Sie die GML Datei `lakes.gml` aus und klicken auf **Öffnen**.
5. Zoomen Sie in einen Bereich in dem sich ein paar Seen befinden.
6. Doppelklicken Sie auf `lakes` in der Legende. Der Dialog **Layereigenschaften** öffnet sich.
7. Klicken Sie auf den **Darstellung** Reiter und wählen Sie die Farbe Blau als Füllfarbe.
8. Wählen Sie den **Beschriftungen** Reiter und aktivieren Sie ☒ **Zeige Beschriftungen an**.
9. Drücken Sie nun auf **Anwenden**.

Abbildung 1: Eine einfache QGIS Beispielübung 





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.

4 Übersicht der Funktionalitäten

Nach der einfachen Übung aus Kapitel 3 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.


4.1 QGIS Starten und Beenden

In Kapitel 3.3 wurde bereits kurz gezeigt, wie QGIS gestartet wird. Dies wird hier wiederholt und Sie werden sehen, dass QGIS darüberhinaus noch eine Reihe von Kommandozeilen Optionen 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
-  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.

Um QGIS zu beenden, klicken im Menü   Datei **X** QGIS} > Beenden, oder benutzen Sie die Tastenkombination `Ctrl+Q`.

4.1.1 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 - 1.0.0 'Kore'
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
  [--project projectfile] load the given QGIS project
  [--extent xmin,ymin,xmax,ymax] set initial map extent
  [--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

Hinweis 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. Sie können 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://wiki.qgis.org/qgiswiki/TranslatorsCorner>

Kommandozeilenoption `--project`

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

Kommandozeilenoption `--extent`

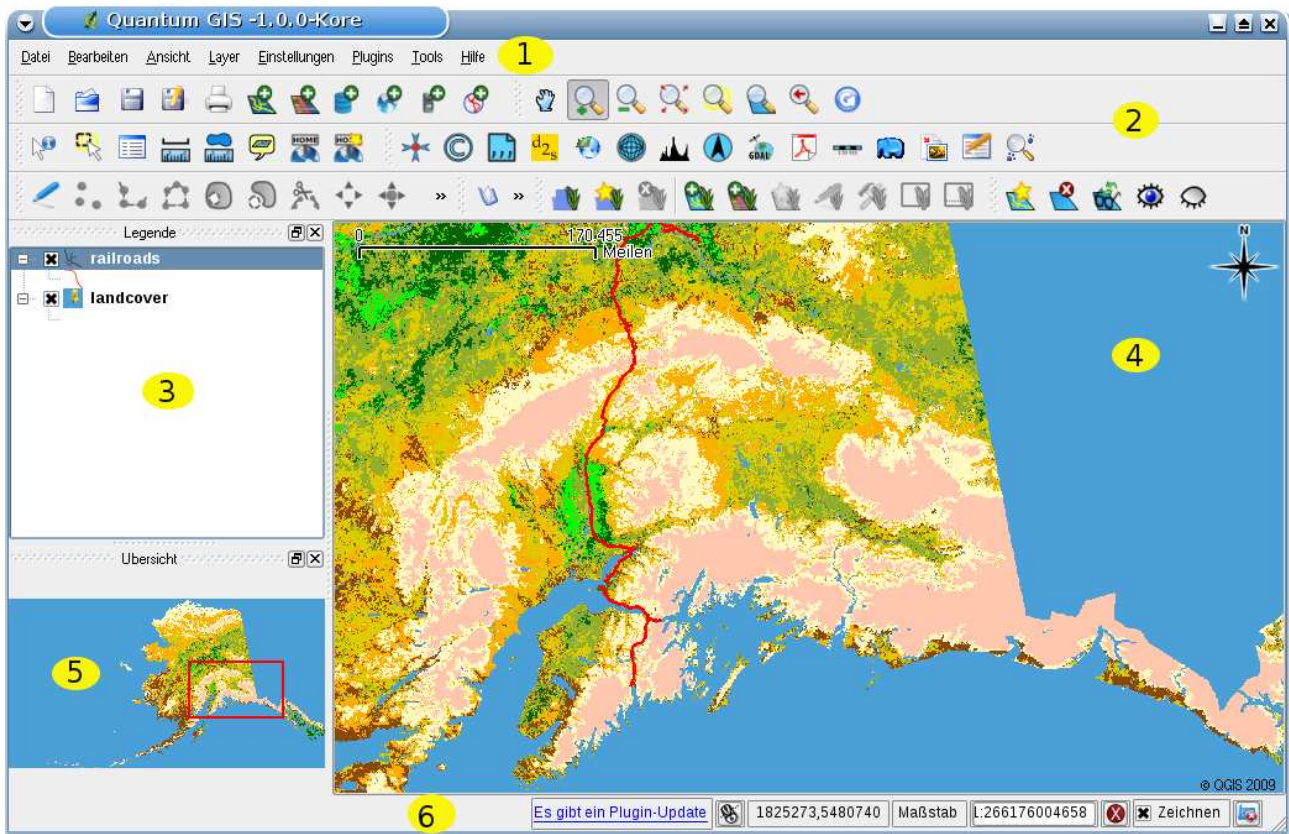
Um QGIS in einem bestimmten Ausschnitt Ihrer Daten zu starten, kann diese Option genutzt werden. Dazu wird durch die Eingabe von Eckkoordinaten eine 'Bounding Box' eingestellt. Die Koordinaten müssen durch Komma getrennt angegeben werden.

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

4.2 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 2: QGIS GUI mit Alaskadaten aus dem Beispieldatensatz 



Bemerkung: Das Aussehen einzelner Bereiche (Menüleiste, etc.) kann abweichen in Abhängigkeit vom Betriebssystem und weiteren Einstellungen.

















Die QGIS Benutzeroberfläche ist in sechs Bereiche unterteilt:

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

Diese sechs Komponenten des QGIS Interfaces werden im folgenden Abschnitt detailliert beschrieben.

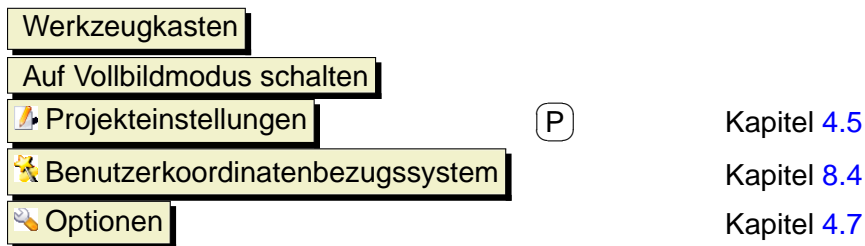
4.2.1 Menüleiste

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 der Tastenkombination aufgelistet. 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 [4.2.2](#).

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
• Datei			
 Neues Projekt	Ctrl+N	Kapitel 4.5	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
 Projekt öffnen	Ctrl+O	Kapitel 4.5	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
Aktuelle Projekte öffnen		Kapitel 4.5	
 Projekt speichern	Ctrl+S	Kapitel 4.5	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
 Projekt speichern als	Ctrl+Shift+S	Kapitel 4.5	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
 Bild speichern als		Kapitel 4.6	
 Druckzusammenstellung	Ctrl+P	Kapitel 10	<input checked="" type="checkbox"/> Datei
 Beenden	Ctrl+Q		
• Bearbeiten			
 Ausgewählte Objekte ausschneiden	Ctrl+X	Kapitel 5.4.3	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Objekte kopieren	Ctrl+C	Kapitel 5.4.3	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Objekte einfügen	Ctrl+V	Kapitel 5.4.3	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Punkt digitalisieren	.	Kapitel 5.4.3	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Linie digitalisieren	/	Kapitel 5.4.3	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
 Polygon digitalisieren	Ctrl+/	Kapitel 5.4.3	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
Und weitere Digitalisier-Tools		Kapitel 5.4.3	<input checked="" type="checkbox"/> Digitalisierung
• Ansicht			
 Karte verschieben			<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
 Hineinzoomen	Ctrl++		<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation
 Hinauszoomen	Ctrl+-		<input checked="" type="checkbox"/> Kartennavigation

4 ÜBERSICHT DER FUNKTIONALITÄTEN

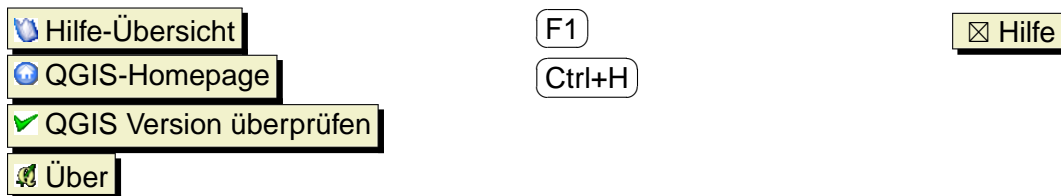
Wähle Objekte aus			☒ Kartennavigation
Objekte abfragen	I		☒ Attribute
Linie messen	M		☒ Attributes
Fläche messen	J		☒ Attributes
Volle Ausdehnung	F		☒ Kartennavigation
Auf den Layer zoomen			☒ Kartennavigation
Zur Auswahl zoomen	Ctrl+J		☒ Kartennavigation
Zur vorherigen Zoomeinstellung zurückkehren			☒ Kartennavigation
Auf tatsächliche Größe zoomen			
Kartenhinweise			☒ Attribute
Neues Lesezeichen	Ctrl+B	Kapitel 4.8	☒ Attribute
Lesezeichen anzeigen	B	Kapitel 4.8	☒ Attribute
Erneuern	Ctrl+R		☒ Kartennavigation
• Layer			
Neuer Vektorlayer	N	Kapitel 5.4.4	☒ Layer koordinieren
Vektorlayer hinzufügen	V	Kapitel 5	☒ Datei
Rasterlayer hinzufügen	R	Kapitel 6	☒ Datei
PostGIS-Layer hinzufügen	D	Kapitel 5.2	☒ Datei
WMS-Layer hinzufügen	W	Kapitel 7.2	☒ Datei
Attributtabelle öffnen			☒ Attribute
Bearbeitungsstatus umschalten			☒ Digitalisierung
Als Shape-Datei speichern			
Auswahl als Shape-Datei speichern			
Layer löschen	Ctrl+D		☒ Layer koordinieren
Eigenschaften			
Zur Übersicht hinzufügen	O		☒ Layer koordinieren
Alle zur Übersicht hinzufügen	+		
Alle aus Übersicht entfernen	-		
Alle Layer ausblenden	H		☒ Layer koordinieren
Alle Layer anzeigen	S		☒ Layer koordinieren
• Einstellungen			
Bedienfelder			



- **Plugins** - (Weitere Menüeinträge werden hinzugefügt, wenn Plugins geladen sind.)



- **Hilfe**



4.2.2 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.

Hinweis 3 WERKZEUGLEISTE ZURÜCKHOLEN

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

4.2.3 Legende

Die Kartenlegende wird dazu benutzt, die Sichtbarkeit und die Z-Anordnung der Kartenlayer festzulegen. Z-Anordnung bedeutet, dass ein weiter oben in der Legende angeordneter Layer über einem weiter unten angeordneten Layer im Kartenfenster angezeigt wird. Mit der 'Checkbox' kann ausgewählt werden, ob ein Layer angezeigt werden soll, oder nicht.

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 Haupebene zu holen, gehen Sie mit der Maus in den Ordner ihrer Gruppe, wählen Sie einen Layer aus, klicken auf den rechten Mausknopf und wählen **Als Top-Level Objekt machen** 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**.

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**
- **Zeige Dateigruppen**

• Rechte-Maustaste Menü für Vektorlayer

- **Auf die Layerausdehnung zoomen**
- **In der Übersicht anzeigen**
- **Entfernen**
- **Attributtabelle öffnen**
- **Bearbeitungsstatus umschalten** (nicht für GRASS layer)
- **Als Shapefile abspeichern**
- **Auswahl als Shapefile abspeichern**
- **Eigenschaften**
- **Umbenennen**

- Gruppe hinzufügen
- Alles ausklappen
- Alles zusammenfallen
- Zeige Dateigruppen

- Rechte Maustasten-Menü für Layergruppen

- Entfernen
- Umbenennen
- Gruppe hinzufügen
- Alles ausklappen
- Alles zusammenfallen
- Zeige Dateigruppen

Wenn Sie Vektorlayer mit identischen Attributen anzeigen, kann die Darstellung der Symbole gruppiert werden. Dies bewirkt, dass bei Veränderung der Symbologie eines Layers entsprechend auch die Symbologie der anderen Layer in der Gruppe angepasst wird. Um die Darstellung von Symbolen gleicher Layer zu gruppieren, gehen Sie mit der Maus in die Kartenlegende, klicken auf die rechte Maustaste und wählen **Zeige Dateigruppen**. Diese können von einer Gruppe nun mit der Maus in eine andere verschoben werden. Dadurch wird die Darstellung der Symbole gruppiert. Bitte beachten Sie, dass dies nur möglich ist, wenn zwei Vektorlayer vom gleichen Typ (Punkt, Linie oder Polygon) sind und gleiche Attribute beinhalten.

4.2.4 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.


Hinweis 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 Mausekzes in der Menüleiste **Einstellungen** > **Optionen** unter dem Reiter *Kartenwerkzeuge* einstellen

Hinweis 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.

4.2.5 Kartenübersicht

Im Kartenübersichtsfenster wird die Gesamtausdehnung eines Gebietes anhand eines ausgewählten Layers als Übersicht dargestellt. Dadurch ist es sehr einfach, einen schnellen Überblick über die genaue Position 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.

4.2.6 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 [4.3](#)). Ganz rechts außen befindet sich ein Kamera-Icon. Wenn Sie es anklicken, öffnet sich das Menü für die Projektionseigenschaften des aktuellen Projektes.

Hinweis 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

Bezugskoordinatensystem (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'.

4.3 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 kontrollieren

4.3.1 Maßstabsabhängige Layeranzeige

Die maßstabsabhängige Wiedergabe erlaubt es, einen mini- und maximalen Maßstab anzugeben, in dessen Rahmen ein Layer angezeigt wird. Um die maßstababhängige 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.

4.3.2 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 4.3 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 erstmal 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

-  Karte kontinuierlich neuzeichnen, wenn Teiler zwischen Legende und Karte verschoben wird

4.4 Messen

Das Messen funktioniert nur korrekt, wenn Sie ein Koordinatenbezugssystem mit einer Projektion (z.B. UTM) verwenden. 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).

4.4.1 Strecken und Flächen 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. Das Tool 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.


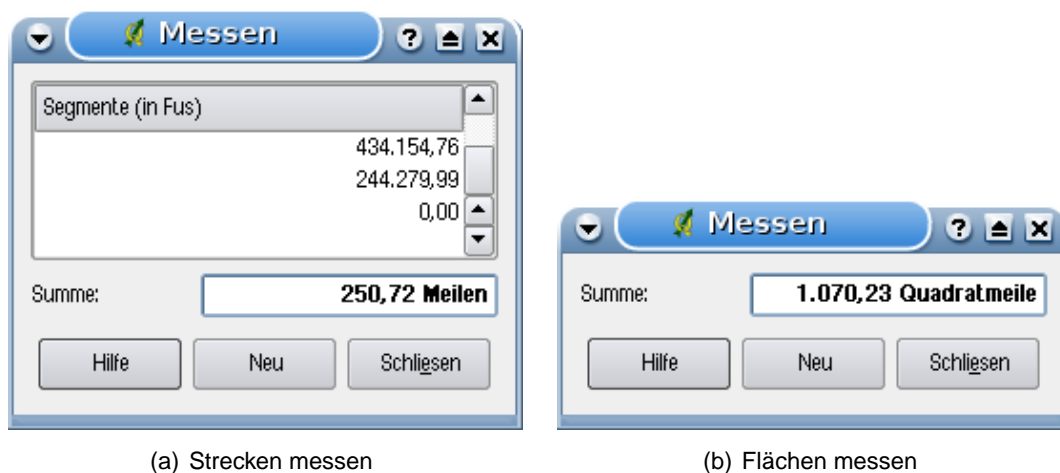
 Auch Flächengrößen können gemessen werden. Das Popup zeigt dabei die akkumulierte Flächengröße.

Abbildung 3: Messwerkzeuge in Aktion 



4.5 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

4 ÜBERSICHT DER FUNKTIONALITÄTEN

bestimmtes Projekt oder dienen als Standard-Einstellung für ein neues Projekt (vgl. Abschnitt 4.7). 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 ☒ **Warnung ausgeben, wenn QGIS-Projekt einer früheren Version geöffnet wird** auswählen.

4.6 Ausgabe

Abgesehen von der Möglichkeit, ein geöffnetes QGIS-Projekt in einer Projektdatei zu speichern, wie im obigen Kapitel 4.5 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.
- Die Menüoption **Druckzusammenstellung** öffnet das Map Composer Plugin, in dem Sie das aktuelle Kartenfenster layouten und drucken können (Siehe Kapitel 10).

4.7 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 nkids)
- ☒ Layernamen in der Legende grosschreiben
- ☒ Klassifikationsattributnamen in der Legende anzeigen
- ☒ Splashscreen beim Start nicht anzeigen
- ☒ Attributtabelle gedockt öffnen
- Verhalten der Attributtabelle ändern (Wähle zwischen: Alle Objekte anzeigen, Nur selektierte Objekte anzeigen und Objekte im aktuellen Kartenausschnitt anzeigen)

Darstellung

- ☒ Standardmäßig werden alle neuen Layer im Kartenfenster angezeigt
- Anzahl von Objekten nach deren Zeichnung die Anzeige aktualisiert werden soll.
- ☒ Linien auf Kosten der Zeichengeschwindigkeit weniger gezackt zeichnen
- ☒ Problem mit falsch gefüllten Polygonen beheben
- ☒ Karte kontinuierlich neuzeichnen, wenn Teiler zwischen Legende und Karte verschoben wird

Kartenwerkzeuge

- Suchradius für die Objektidentifikation und zur Maptippanzeige einstellen
- Definiere Ellipsoid für Abstandsberechnung
- Definiere Gummibandfarbe für das Messwerkzeug
- Definiere Mausradaktion (Zoom, Zoomen und mittig zentrieren, Zur Mausposition zoomen, Nichts)
- Definiere Zoomfaktor für das Mausrad

Digitalisierung

- Definiere Linienbreite und -farbe des Gummibandes beim Digitalisieren

4 ÜBERSICHT DER FUNKTIONALITÄTEN

- Definiere voreingestellten Fangmodus (zum Stützpunkt, zum Segment, zum Stützpunkt und Segment)
- Definiere voreingestellte Fangtoleranz in Layereinheiten
- Definiere Suchradius für Knickpunktbearbeitung in Layereinheiten
- Definiere Markierstil von Knickpunkten (Kreuz oder halbtransparenter Kreis)

KBS (Koordinatenbezugssystem)

- ☒ KBS (Koordinatenbezugssystem) abfragen
- ☒ Projektweite KBS-Voreinstellung
- ☒ Untenstehende globale Voreinstellung wird genutzt
- Globale Voreinstellung wählen




Sprache

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

Proxy

- ☒ Proxy für Webzugriff benutzen und entsprechend Host, Port, Benutzer und Passwort definieren.

Passen Sie die 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

4.8 Räumliche Lesezeichen

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

4.8.1 Ein Lesezeichen erstellen

Um ein Lesezeichen zu erstellen:

1. Zoomen oder verschieben Sie das Kartenfenster in einen Ausschnitt Ihrer Wahl.
2. Wählen Sie in der Menüleiste **Ansicht** > **Neues Lesezeichen** oder drücken Sie **Ctrl-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.

4.8.2 Arbeiten mit Lesezeichen

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

4.8.3 Auf ein Lesezeichen zoomen

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

4.8.4 Ein Lesezeichen löschen

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

5 Arbeiten mit Vektordaten

QGIS unterstützt eine Vielzahl unterschiedlicher Vektorformate, inklusive allen Formaten, die durch die OGR-Bibliothek unterstützt werden, wie etwa das ESRI Shape, MapInfo MIF (Austauschformat) und MapInfo TAB (Natives Format).. Eine Liste von Vektorformaten, die durch die OGR-Bibliothek unterstützt werden, finden Sie in Anhang [A.1](#).

QGIS unterstützt auch PostGIS-Layer in einer PostgreSQL Datenbank mit Hilfe des PostGIS-Plugins. Unterstützung für weitere Datenformate (z.B.: ASCII-Tabellen oder GPS-Daten) sind mittels weiterer Plugins realisiert.

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

Das Arbeiten mit GRASS GIS Vektorlayern bildet an manchen Stellen eine Ausnahme und wird daher in Kapitel [9](#) explizit beschrieben.


5.1 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)

Idealerweise existiert noch eine weitere Datei mit .prj Endung. Diese enthält die Projektionsinformationen des Shapes. Es können noch weitere Dateien zu einem Shape gehören. Weitere Details finden sich in der technischen Spezifikation unter <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>.

5.1.1 Shape Layer laden

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

Beim öffnen des Tools öffnet sich ein Standard-Dialog (Abbildung [4](#)), 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 Format auszuwählen.

Abbildung 4: Dialogfenster zum Laden eines OGR-Vektorlayers 




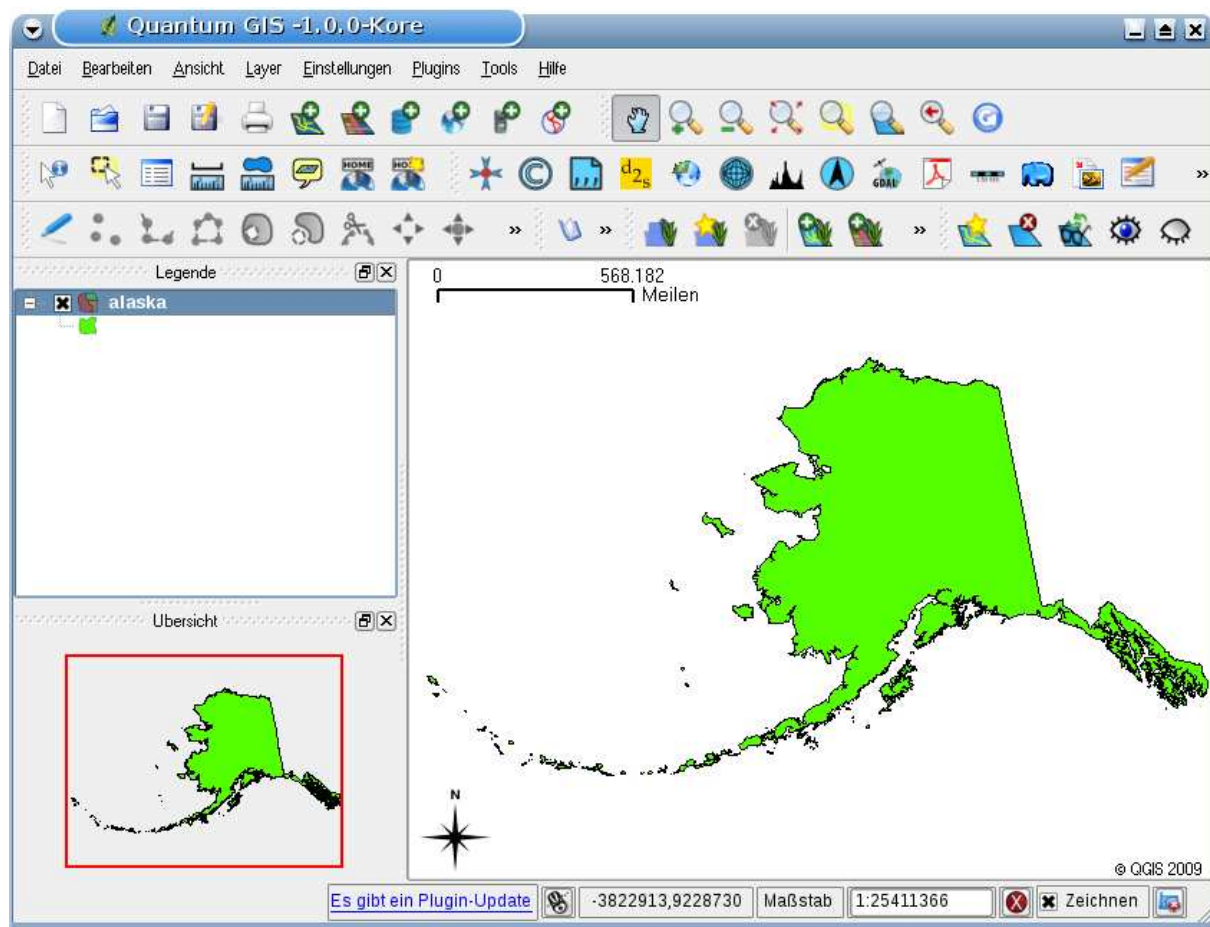
Durch Auswahl eines Shapes und Anklicken des Knopfes **Öffnen** wird die Datei in QGIS geladen. In [Abbildung 5](#) sehen Sie das Ergebnis, nachdem die Beispieldatei `alaska.shp` geladen wurde.

Hinweis 7 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 5.3.2](#) für weitere Informationen zum Editieren der Eigenschaften von Vektorlayern.

Abbildung 5: QGIS mit einem geladenen Alaska Shape 



5.1.2 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**

5.1.3 MapInfo Layer laden

Um eine MapInfo Datei zu laden, klicken Sie auf das Icon **Vektorlayer hinzufügen** in der Werkzeugleiste oder drücken Sie die Taste **V**, geben Sie ein Dateien des Typs MapInfo (*.mif *.tab *.MIF *.TAB) ▼ und wählen die gewünschte Datei aus.

5.1.4 ArcInfo Coverage laden

Um ein ArcInfo Coverage zu laden, klicken Sie auf das Icon **Vektorlayer hinzufügen** in der Werkzeugleiste oder drücken Sie die Taste **V**, geben Sie ein Dateien des Typs All files (*.*) ▼ und wählen eine der aufgelisteten Datei aus (falls vorhanden).

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

5.2 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.

Um PostGIS benutzen zu können, brauchen Sie folgende Schritte:

- Verknüpfen Sie QGIS mit einer PostgreSQL Datenbank (falls dies noch nicht geschehen ist)
- Stellen Sie eine Verbindung zur Datenbank her
- Wählen Sie einen PostGIS Layer aus
- Optional nutzen Sie eine SQL WHERE-Abfrage, um zu definieren, welche Objekte des Layers angezeigt werden sollen.
- Laden Sie den Layer

5.2.1 Erstellen einer PostGIS Anbindung


Beim ersten Einbinden einer PostGIS-Datenbank muss eine Anbindung erstellt und gespeichert werden. Klicken Sie dazu auf den Knopf  **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**. Der Dialog **Neue PostGIS-Verbindung erzeugen** öffnet sich, und Sie können die notwendigen Parameter aus Tabelle 1 eingeben und speichern.

Tabelle 1: PostGIS Verbindungsparameter



Name	Ein Name für die Verbindung. Kann derselbe wie für die Datenbank sein
Host	Name des Datenbank-Hosts. Dies muss ein auflösbarer Name für den HOST sein, genau wie beim Benutzen von telnet oder ping
Datenbank	Name der Datenbank
Port	Port Nummer der Datenbank auf dem Server. Standard ist 5432.
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:

- ☒ Passwort speichern
- ☒ Nur in geometry_columns nachschauen
- ☒ Nur im 'public' Schema nachschauen

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


Hinweis 8 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 [5.2.3](#).

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**
- Suchen Sie einen Layer, den Sie laden möchten
- Wählen Sie den Layer durch doppelklicken aus. Sie können mehrere Ebenen auswählen, indem Sie die **(Shift)**-Taste beim Auswählen gedrückt halten. Weitere Informationen, z.B. zum Umgang mit dem PostgreSQL Query-Builder finden Sie in Abschnitt 5.5.
- Klicken Sie auf den **Hinzufügen**-Knopf, um den Layer zu laden.

Hinweis 9 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.

5.2.2 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). 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. Wenn so eine 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.

5.2.3 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.

Hinweis 10 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  **Plugins verwalten** im Menü **Plugins**, wählen das  **SPIT** aus und drücken auf **OK**. Das SPIT-Icon wird nun in der Plugin-Werkzeugleiste angezeigt.

Klicken Sie nun auf das  **SPIT**-Icon in der Werkzeugleiste, um den Dialog **Shapefile nach PostGIS Import Tool** zu öffnen. Wählen Sie über den Knopf **Verbinden** eine PostgreSQL Datenbank aus, fügen Sie dann mit dem Knopf **Hinzufügen** ein oder mehrere Shapes zu der Liste hinzu und klicken dann für den Import auf den Knopf **OK**. Der Fortschritt des Imports sowie Warnungen oder Fehlermeldungen werden für jedes Shape angezeigt.

Hinweis 11 SHAPES MIT FÜR POSTGRESQL 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 ):

```
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 [5.2.4](#) näher beschrieben.

5.2.4 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 GiST³ Index ist:

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

³Die GiST Index Informationen wurden aus der PostGIS Dokumentation übernommen unter: <http://postgis.refractory.net>

Bedenken Sie, dass das Erstellen eines Index bei großen Datenmengen zeitaufwendig ist. Nachdem der Index erstellt ist, sollte ein `VACUUM ANALYZE` durchgeführt werden (vgl. PostgreSQL Dokumentation (4)).

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

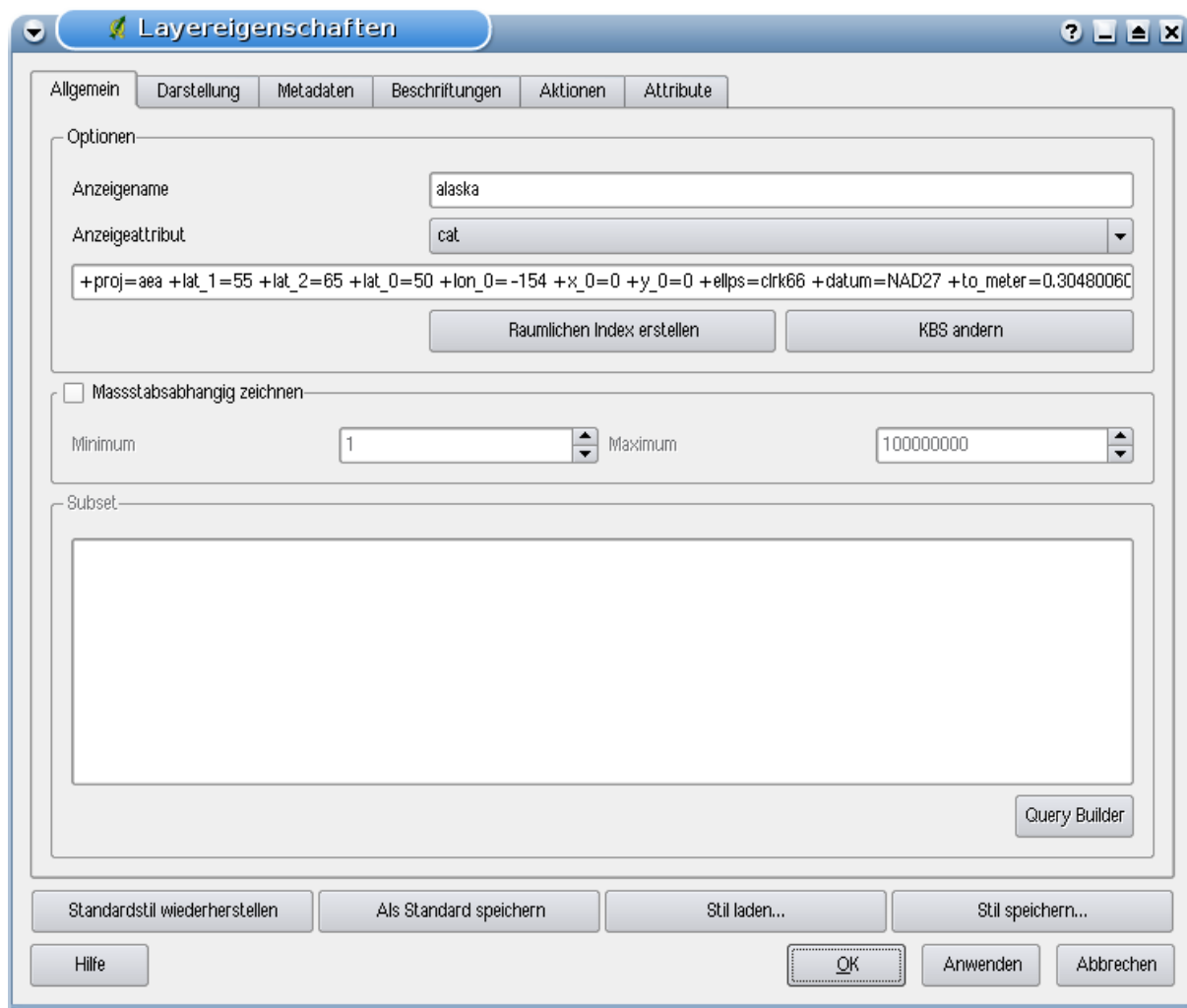
```
gsherman@madison:~/current$ psql gis_data
Welcome to psql 8.3.0, the PostgreSQL interactive terminal.

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

gis_data=# CREATE INDEX sidx_alaska_lakes ON alaska_lakes
gis_data=# USING GIST (the_geom GIST_GEOMETRY_OPS);
CREATE INDEX
gis_data=# VACUUM ANALYZE alaska_lakes;
VACUUM
gis_data=# \q
gsherman@madison:~/current$
```

5.3 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. Ansonsten müssen Sie für OGR-unterstützte Formate den **Query Builder** Dialog über den Knopf **Erweitert...** im Attributtabelle Fenster starten (vgl. Kapitel ??). 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.

Abbildung 6: Dialog zur Einstellung von Vektorlayereigenschaften 

5.3.1 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.

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.

5.3.2 Darstellung

QGIS bietet eine Vielzahl von Funktionen, um die Darstellung von Vektorobjekten zu kontrollieren. Derzeit sind folgende Legendentypen vorhanden:

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.

Stiloption

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

Umrandungsstil - Definition verschiedener Linienarten und auch keine Linie für Linien und Flächenumrandungen.

Umrandungsfarbe - Definition der Farbe für Linien und Umrandungslinien von Objekten

Umrandungsbreite - Definition der Linienbreite für Linien und Umrandungslinien von Objekten


Füllfarbe - Definition der Füllfarbe von Polygonen.

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.

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**.

Transparenz

Innerhalb des Reiters **Darstellung** kann auch die Transparenz für den Layer festgelegt werden. Dazu verschieben Sie den Regler **Transparenz 0%**  wie in Abbildung 6 zu sehen. Dies ist sehr nützlich, wenn Sie mehrere Vektorebenen miteinander überlagern möchten.


5.3.3 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.

5.3.4 Beschriftungen


Im Reiter **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. Klicken Sie auf **Anwenden**.


Nun werden Beschriftungen angezeigt, aber sie sind wahrscheinlich noch zu groß und schlecht platziert bezogen auf die Objekte des Layers lakes. Klicken Sie auf den Knopf **Schrift**, ändern Sie Schriftart, -stil und -größe. Kl und drücken 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 werden, damit man sie besser lesen kann. Um die Beschriftungen der Karte `lakes.shp` zu Puffern sind folgende Schritte notwendig:

1. Klicken Sie auf Puffer und aktivieren Sie das Kontrollkästchen  **Beschriftungen freistellen**.
2. Wählen Sie eine Größe und eine Farbe
3. Klicken Sie auf **Anwenden**, 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 **Anwenden**, 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 **Beschriftungen** 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.

5.3.5 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 5.3.5). 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 Spaltenamen 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. ). 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 **Layereigenschaften** 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 **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 7: 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 können auch eine Aktion starten, in dem Sie in der Attributtabelle in eine Zeile gehen und mit der rechten Maustaste eine Aktion für genau diesen einen Eintrag ausführen.

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.

5.3.6 Attribute

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.

Feld zur Definition der Eingabe in eine Spalte

Innerhalb des Reiters **Attribute** gibt es auch ein Feld `Eingabefeld` und ein Feld `Werte`. Diese beiden Felder können 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:

- Texteingabe: Eingabefeld für einfachen Text (oder numerische Attribute).
- Eindeutige Werte: Eingabefeld für eine Liste eindeutiger, bereits enthaltener Attributwerte die in einer Combobox auswählbar sind.
- Eindeutige Werte (änderbar): Eingabefeld mit einer Kombination aus Texteingabe und Eindeutige Werte. Das Eingabefeld vervollständigt eingetragene zu eindeutigen Werten, erlaubt aber auch neue Werte.
- Wertabbildung: Eingabefeld für eine Combobox mit Werten, die zuvor im Feld `Werte` des Rei-

ters **Attribute** definiert wurden. Mögliche Werte sind (z.B.: high;medium;low). Es ist auch möglich, den Werten ein auf ein gleiches Zeichen limitiertes Zeichen voranzustellen (z.B.: high=1;medium=2;low=3). Das Zeichen und nicht der Wert wird dann in der Combobox angezeigt.

- **Klassifizierung:** Wenn eindeutige Werteklassen für den Layer vorliegen, werden diese Werteklassen zur Selektion in einer Combobox dargestellt.
- **Bereich (änderbar):** Eingabefeld, in dem festgelegte Zahlenwerte eines Wertebereichs definiert sind. Der Wertebereich wird durch einen Minimum und einen Maximumwert im Feld **Werte** des Reiters **Attribute** definiert und durch Semikolon getrennt (z.B.: 0;360).
- **Bereich (Schieberegler):** Ein Schieberegler, der die Auswahl eines zuvor festgelegten Wertebereichs ermöglicht. Der Wertebereich wird durch einen Minimum, einen Maximumwert und eine Schrittweite im Feld **Werte** des Reiters **Attribute** definiert und durch Semikolon getrennt (e.g. 0;360;10).
- **Dateiname:** Das Eingabefeld enthält einen **Knopf**, der es erlaubt eine Datei anzugeben.

5.4 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.

5.4.1 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

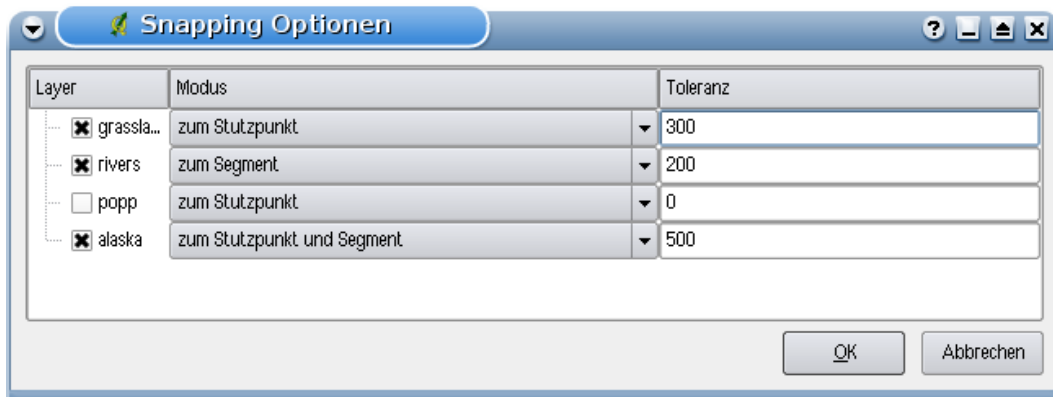
Die Fangtoleranz ist der Abstand, den QGIS verwendet, um beim digitalisieren den nächstgelegenen Stützpunkt bzw. das nächstgelegene Liniensegment zu suchen und sich damit zu verbinden. Wenn Sie sich nicht innerhalb der definierten Fangtoleranz befinden, wird der Stützpunkt dort gesetzt, wo sich der Mauszeiger 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. 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, welchen Wert die voreingestellt Fangtoleranz und der Suchradius haben soll. 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** > **Projekteinstellungen**. Im Reiter **Allgemein**, Sektion **Digitalisierung** können Sie auf den Knopf **Snapping Optionen** drücken und für jeden in QGIS geladenen Vektorlayer einen Fangmodus und Fangtoleranz einstellen, aktivieren oder deaktivieren (vgl. Abbildung 8).

Abbildung 8: 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.

5.4.2 Topologisches Editieren

Abgesehen von der Einstellung des Layer-basierten Fangmodus können im Reiter **Allgemein** im Menü **Einstellungen** > **Projekteigenschaften** auch topologische Funktionalitäten eingestellt werden. In der Sektion **Digitalisierung** können Sie ☒ **Ermögliche topologisches Editieren** und/oder ☒ **Vermeide Überschneidung neuer Polygone** aktivieren.

Ermögliche topologisches Editieren

Das Kontrollkästchen ☒ **Ermögliche topologisches Editieren** 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.

Vermeide Überschneidung neuer Polygone


Als zweite topologische Funktion gibt es das Kontrollkästchen ☒ **Vermeide Überschneidung neuer Polygone**. 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.

5.4.3 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.

Hinweis 12 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

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

Hinweis 13 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.

Hinweis 14 REGELMÄSSIGES SICHERN DER DATEN

Bitte schließen Sie die Option  **Bearbeitungsmodus ändern** regelmäßig. Dadurch werden alle bis dahin gemachten Änderungen gespeichert und es ist sichergestellt, dass die Änderungen auch akzeptiert werden.

Stützpunkte als das von Ihnen gewählte Stützpunktsymbol und zusätzlich werden die Digitalisier-Tools in der Werkzeugleiste aktiv.

Mit dem Mausrad im Kartenfenster zoomen

Während des Digitalisierens können Sie mit dem Mausrad in das Kartenfenster hinein- und hinauszoomen, indem Sie den Mauszeiger auf einen Kartenbereich platzieren und das Mausrad nach vorne (weg von Ihnen) zum Hineinzoomen oder nach hinten (näher an Sie heran) zum Hinauszoomen 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.

Folgende Digitalisier-Tools stehen Ihnen zur Verfügung:

-  **Punkt digitalisieren**

Hinweis 15 ZEITGLEICHES EDITIEREN

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

Hinweis 16 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.

-  Linie digitalisieren
-  Polygon digitalisieren
-  Ring hinzufügen
-  Insel hinzufügen
-  Objekte trennen
-  Objekte verschieben
-  Stützpunkt verschieben
-  Stützpunkt hinzufügen
-  Stützpunkt löschen
-  Ausgewähltes löschen
-  Ausgewählte Objekte ausschneiden
-  Objekte kopieren
-  Objekte einfügen

Hinweis 17 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.

Objekte hinzufügen

Bevor Sie mit dem Editieren von Objekten beginnen, benutzen Sie die Tools





Karte verschieben und  **Hineinzoomen** /  **Hinauszoomen**, um sich dem Bereich zu nähern, den Sie verändern möchten.

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 9 ist ein Beispiel für einen fiktiven Fluss in Alaska gezeigt.

Abbildung 9: Eingabe von Attributen nach dem Digitalisieren eines neuen Objektes 




cat (Flieskommazahl)	122.2
F_CODEDESC (Text)	Vegetation
F_CODE (Text)	Grassland
AREAKM2 (Flieskommazahl)	33442.44

OK Abbrechen


Hinweis 18 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.

Objekt verschieben

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

Objekte trennen

Polygone können mit dem Werkzeug  **Objekte trennen** 'durchgeschnitten' werden. Die neu entstehenden Objekte sind dann jeweils mit den Attributdaten verknüpft.


Stützpunkte eines Objektes editieren

Für PostgreSQL/PostGIS- und Shape-Layer können die Stützpunkte von Objekten editiert werden. Stützpunkte können direkt editiert werden, ohne vorher auszuwählen, welches Objekt gemeint ist. In einigen Fällen teilen sich Objekte dieselben Knotenpunkte. Folgende Regeln kommen daher zum Einsatz:

- **Linien** - Die zum Mauszeiger nächste Linie wird als Zielobjekt benutzt. Beim Verschieben oder Löschen eines Stützpunktes wird der zum Mauszeiger nächste Stützpunkt auf einer Linie editiert.
- **Polygone** - Wenn der Mauszeiger sich innerhalb eines Polygons befindet, ist dies das Zielobjekt, ansonsten wird das zum Mauszeiger nächstliegende Objekt benutzt. Beim Verschieben oder Löschen eines Stützpunktes wird der zum Mauszeiger nächste Stützpunkt auf dem Polygon editiert.


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.

Stützpunkte hinzufügen


Sie können einen Stützpunkt zu einem Objekt hinzufügen, indem Sie das Icon  **Stützpunkt hinzufügen** aus der Werkzeugleiste auswählen. Beachten Sie, es macht wenig Sinn, weitere Stützpunkte zu einem Punktojekt zu ergänzen.

In dieser QGIS Version können Knotenpunkte nur zu bereits vorhandenen Liniensegmenten einer Linie hinzugefügt werden. Wenn Sie eine Linie über ihr Ende hinaus verlängern möchten, müssen Sie erst den letzten Stützpunkt verschieben und können dann weitere Stützpunkte ergänzen.

Stützpunkte verschieben


Sie können Stützpunkte mit dem Icon  **Stützpunkt verschieben** aus der Werkzeugleiste verschieben.

Stützpunkte löschen


Sie können einen Stützpunkt aus einem Objekt löschen, indem Sie das Icon  **Stützpunkt löschen** aus der Werkzeugleiste auswählen. Beachten Sie, es macht keinen Sinn, einen Stützpunkt aus einem Punktojekt zu löschen. Löschen Sie in dem Fall das Objekt. Ebenso ist eine Linie, die aus einem Stützpunkt besteht oder ein Polygon, das aus zwei Stützpunkten besteht sinnlos und führt zu fehlerhaften Ergebnissen.

Warnung: Ein Stützpunkt ist zum Löschen ausgewählt, sobald Sie mit bei entsprechend gewählten Suchradius der Maus in die Nähe des Stützpunktes klicken. Um dies rückgängig zu machen, müssen Sie den Editiermodus verlassen und bei der Nachfrage, ob die Veränderungen gespeichert werden sollen **Nein** auswählen. Dadurch werden aber natürlich auch alle anderen bis dahin vorgenommenen Änderungen verworfen.

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.

Insel hinzufügen

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

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 beide 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.



Hinweis 19 DECKUNGSGLEICHHEIT EINGEFÜGTER OBJEKTE

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

Ausgewählte Objekte löschen

Wenn Sie ein ganzes Polygon löschen möchten, selektieren Sie es erst mit dem  **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**. Es gibt keine Funktion, um das Löschen wieder rückgängig zu machen. Aber bedenken Sie, dass die Änderungen erst dann wirksam werden, nachdem Sie den Bearbeitungsstatus verändert und die Veränderungen gespeichert haben. Wenn Sie also einen Fehler gemacht haben, können Sie einfach das Speichern abbrechen.

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.

Hinweis 20 UNTERSTÜTZUNG ZUM LÖSCHEN VON OBJEKTEN

Wenn Sie Shapes editieren wird das Löschen von Objekten nur unterstützt, wenn QGIS zu einer GDAL Version 1.3.2 oder höher verlinkt ist. Alle OS X, Windows und GNU/Linux Binärpakete auf der QGIS Downloadseite wurden mit GDAL Version 1.3.2 oder höher erstellt.

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. Beachten Sie, dass der Wert als Layereinheit interpretiert wird.

Editierete 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.

5.4.4 Neuen Vektorlayer erstellen


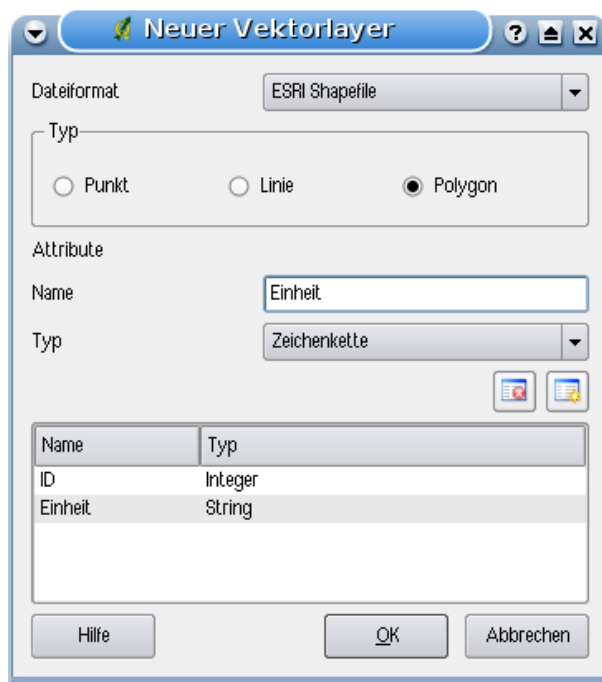
Um einen neuen Vektorlayer zu erstellen, wählen Sie in der Menüleiste  **Neuer Vektorlayer** aus dem Menü **Layer**. Dadurch startet der Dialog **Neuer Vektorlayer** (vgl. Abb. 10). Wählen Sie hier den Typ des neuen Layers (Punkt, Linie oder Polygon).

Abbildung 10: Einen neuen Vektorlayer erstellen 



QGIS kann derzeit noch keine 2,5D Objekte erstellen (z.B. Objekte mit X,Y,Z Koordinaten). Im Moment können nur Shapes erstellt werden. 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](#).


Um die Erstellung eines neuen Vektorlayers abzuschließen, ergänzen Sie die gewünschten Attributfelder, indem Sie auf den Knopf **Hinzufügen** klicken und den Namen und Datentyp angeben.

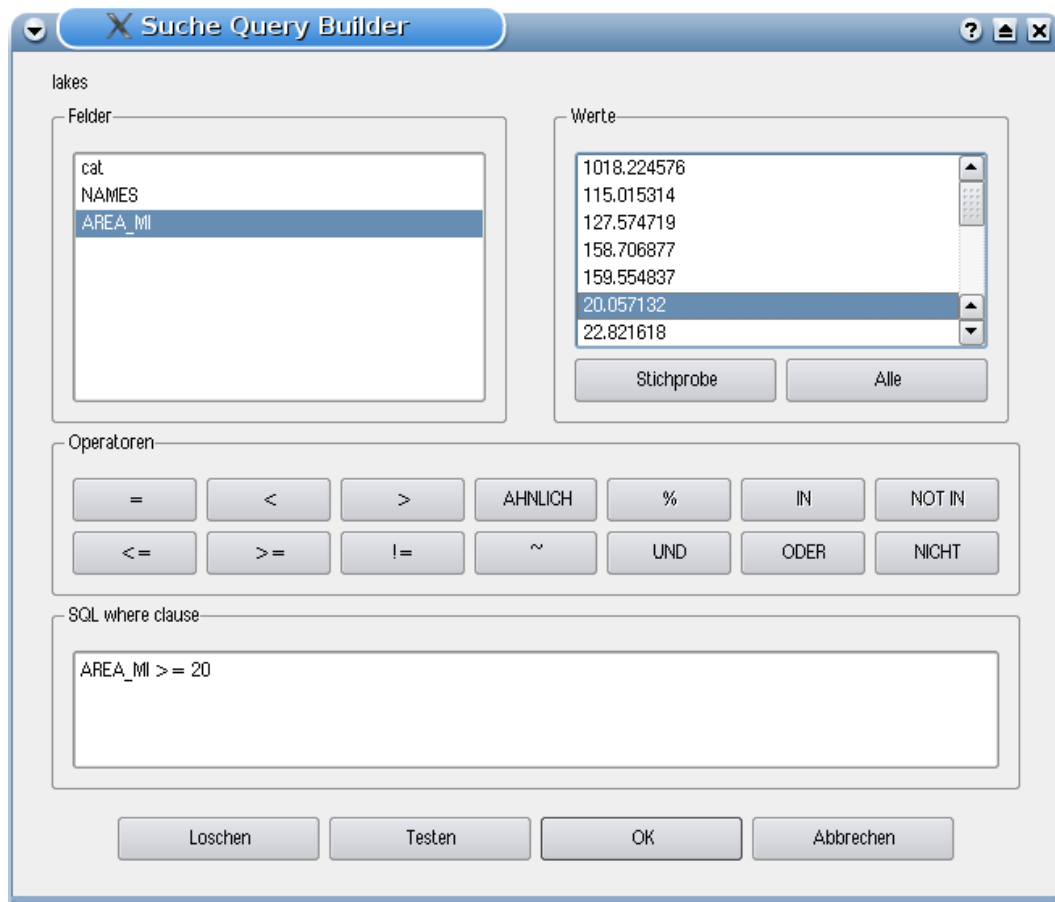
Es werden nur die Datentypen **Type real ▼**, **Type integer ▼**, and **Type string ▼** unterstützt.

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 [5.4.3](#) editieren.

5.5 Query Builder

Der Query Builder ermöglicht es, 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 11 zeigt eine Beispielanwendung des Query Builders mit einem PostGIS-Layer.

Abbildung 11: Query Builder 



Der Query Builder listet die vorhandenen Attributspalten eines Vektorlayers in der linken oberen Box (Felder). Sie können einen Ausschnitt der vorhandenen Attributwerte im rechten oberen Feld (Werte) anzeigen, indem Sie eine Attributspalte auswählen und auf den Knopf **Stichprobe** klicken. Dadurch werden die ersten 25 unterschiedlichen Werte der Attributspalte angezeigt. Um eine vollständige Liste zu bekommen, klicken Sie auf den Knopf **Alle**. Um eine Attributspalte in das untere Fenster (SQL where clause) zu kopieren, doppelklicken Sie auf den Namen in der Box (Felder). Um eine Abfrage zu erstellen, können Sie die verschiedenen Operatoren benutzen.

Um eine Abfrage zu testen, klicken Sie auf den Knopf **Test**. Dies erzeugt ein Fenster, in dem die Anzahl der für diese Abfrage zutreffenden Objekte angezeigt wird. Nach erfolgreichem Testen klicken Sie auf den Knopf **Ok**. Das SQL-Kommando wird in der SQL-Spalte der Layerliste angezeigt werden.

Hinweis 21 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 **Query Builder**. Weitere Informationen können Sie im Kapitel 5.3 finden.

Aufruf des Query Builder für PostGIS-Layer

Der Query Builder funktioniert grundsätzlich mit allen von QGIS unterstützten Vektorformaten. Im oberen Beispiel haben Sie den Query Builder 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 **Query Builder** geklickt.

Aufruf des Query Builder für OGR- und GRASS-Layer

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



Attributtabelle öffnen

Erweitert drücken. Dadurch wird ebenfalls der Query Builder gestartet und ermöglicht Abfragen wie im obigen Abschnitt 5.5 für PostGIS beschrieben.

6 Arbeiten mit Rasterdaten

Dieses Kapitel beschreibt, wie Rasterlayer visualisiert und ihre Eigenschaften (Darstellung, Farben, Kanäle) festgelegt werden können. QGIS unterstützt eine Vielzahl von Rasterformaten. Bisher getestete Formate sind:

- Arc/Info Binary Grid
- Arc/Info ASCII Grid
- GRASS Raster
- GeoTIFF
- JPEG
- Spatial Data Transfer Standard Grids (mit einigen Einschränkungen)
- USGS ASCII DEM
- Erdas Imagine

Da die Rasterimplementation in QGIS auf der GDAL-Bibliothek basiert, ist es wahrscheinlich, dass auch andere durch GDAL unterstützte Rasterformate unterstützt werden. Vergleichen Sie dazu [A.2](#) für weitere Details. oder http://www.gdal.org/formats_list.html. Wenn Sie Rasterlayer aus einer GRASS Location laden möchten, lesen Sie bitte in Kapitel [9.2](#) weiter.

6.1 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.

6.2 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 **Shift**-Taste während der Auswahl der Layer im Dialog **Öffnen einer GDAL Rasterquelle** gedrückt gehalten wird.

6.3 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

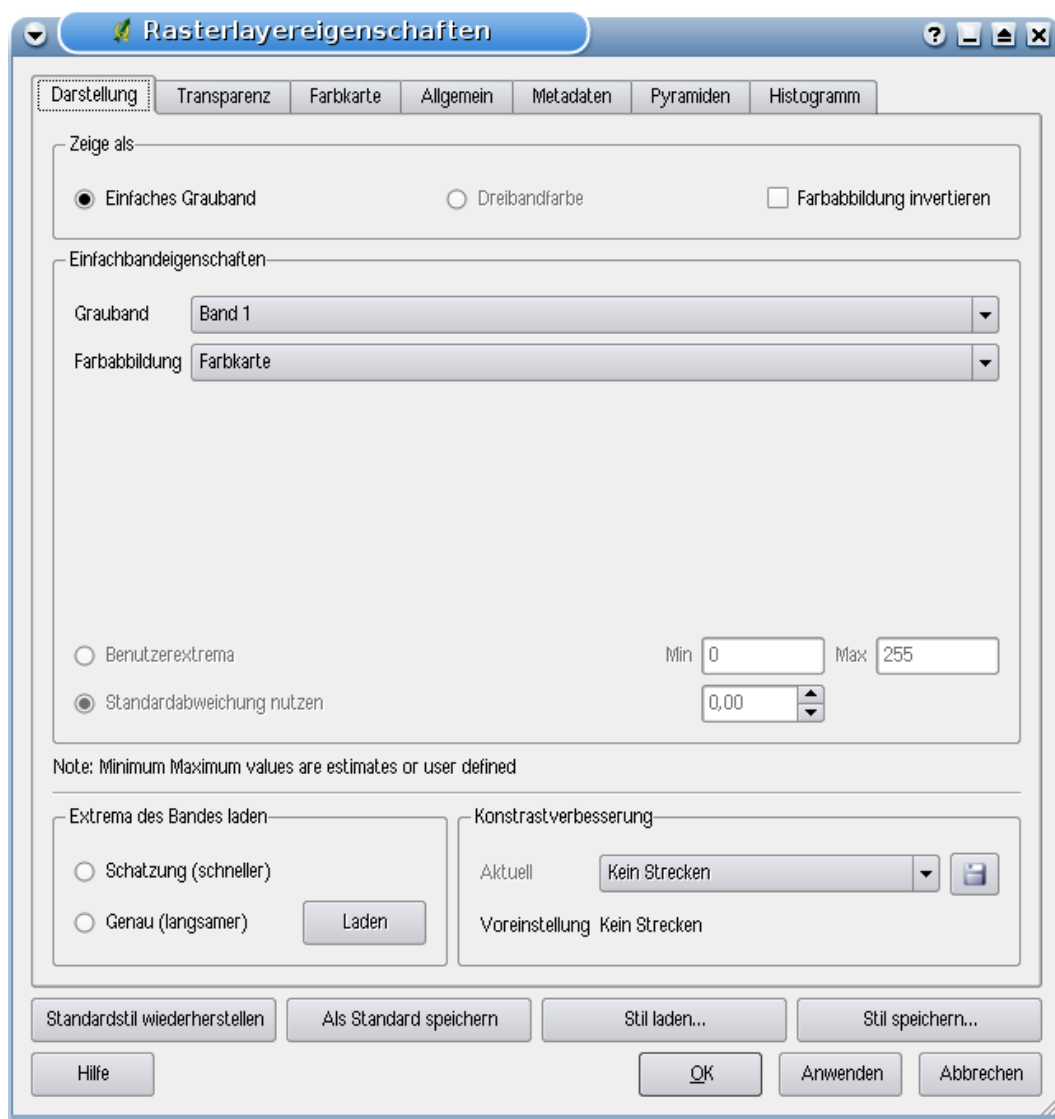
- **Auf die Layerausdehnung zoomen**
- **Auf besten Maßstab zoomen (100%)**
- **In der Übersicht anzeigen**
- **Entfernen**
- **Eigenschaften**
- **Umbenennen**
- **Gruppe hinzufügen**
- **Alles ausklappen**
- **Alles zusammenfallen**
- **Zeige Dateigruppen**

Wählen Sie **Eigenschaften** aus dem Menü, um die Rasterlayereigenschaften anzuzeigen oder doppelklicken Sie einfach auf den Namen des Rasterlayers in der Legende. Abbildung 12 zeigt das Dialogfenster **Rastereigenschaften** mit verschiedenen Reitern:

- **Darstellung**
- **Transparenz**
- **Farbkarte**

- Allgemein
- Metadaten
- Pyramiden
- Histogramm

Abbildung 12: Dialogfenster Rasterlayereigenschaften 



6.3.1 Darstellung

QGIS unterstützt zwei unterschiedliche Arten der Darstellung von Rasterlayern:

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

☒ Farbbildung 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 Farbbildung ausgewählt werden:

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

Wenn Sie den Eintrag **Farbbildung** **Farbkarte ▼** auswählen, wird der Reiter **Farbkarte** aktiv. Lesen Sie dazu mehr im Kapitel [6.3.3](#).

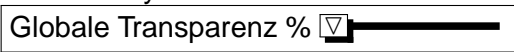
QGIS kann so eingestellt werden, dass nur Rasterzellen gezeigt werden, die Werte innerhalb eines definierten Minimum und Maximum oder einer Standardabweichung zum Mittelwert des Layers enthalten. Dies ist nützlich, wenn man Layer anzeigen lassen möchte, bei denen einzelne Zellen extrem abweichende Werte 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


Hinweis 22 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.

6.3.2 Transparenz

In QGIS können Rasterlayer in unterschiedlicher Transparenz dargestellt werden.. Wählen Sie den Schieberegler  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.

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.




6.3.3 Farbkarte

Der Reiter **Farbkarte** ist nur aktiv, wenn Sie im Reiter **Darstellung** im Bereich Einfachbandeigenschaften als Farabbildung den Eintrag Farbkarte gewählt haben (Siehe Kapitel 6.3.1).

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.

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

6.3.4 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.

6.3.5 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 [6.3.7](#))

6.3.6 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 Datenformaterlaubt, 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.

6.3.7 Histogramm

Der Reiter **Histogramm** ermöglicht es, ein Histogramm der Werteverteilung eines Rasterlayers zu erstellen, und damit die Pixelverteilung darzustellen. Es gibt zwei Arten der Visualisierung:

- Balkendiagramm
- Kurvendiagramm

Klicken Sie dazu erst auf den Knopf **Erneuern** und wählen Sie dann die Kanäle (falls mehrere vorhanden sind) aus, die angezeigt werden sollen. Die Berechneten Werte werden dann auch in dem Reiter **Metadaten** ergänzt. Zusätzlich können Sie noch die Anzahl der Diagrammspalten festlegen und auswählen, ob ☒ Bereichsüberschreitung erlaubt ist, oder ob Sie ☒ Approximation erlauben.

Hinweis 23 STATISTIKWERTE FÜR RASTERLAYER SAMMELN

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

7 Arbeiten mit OGC-Daten

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

7.1 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. 5.2) sowie als WFS und WMS als Klient.

7.2 WMS-Klient

7.2.1 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.

7.2.2 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 2):

Tabelle 2: 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.

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.

Hinweis 24 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.

Tabelle 3 zeigt beispielhaft einige WMS-URLs, damit Sie einen Startpunkt haben. Diese Links wurden im Dezember 2006 überprüft, sie können sich jedoch jederzeit ändern.

Tabelle 3: Beispiele öffentlicher WMS-URLs

Name	URL
Atlas von Canada	http://atlas.gc.ca/cgi-bin/atlaswms_en?
DEMIS	http://www2.demis.nl/wms/wms.asp?wms=WorldMap&
Geoscience Australia	http://www.ga.gov.au/bin/getmap.pl?dataset=national
NASA JPL OnEarth	http://wms.jpl.nasa.gov/wms.cgi?
QGIS Users	http://qgis.org/cgi-bin/mapserv?map=/var/www/maps/main.map&

Eine ausführliche Liste von zahlreichen, öffentlich verfügbaren WMS-Server können Sie unter <http://wms-sites.com> finden.

7.2.3 Einen WMS-Layer laden

Nachdem Sie erfolgreich alle benötigten Parameter eingegeben haben können Sie den Knopf **Verbinden** drücken und die Capabilities des Server 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.

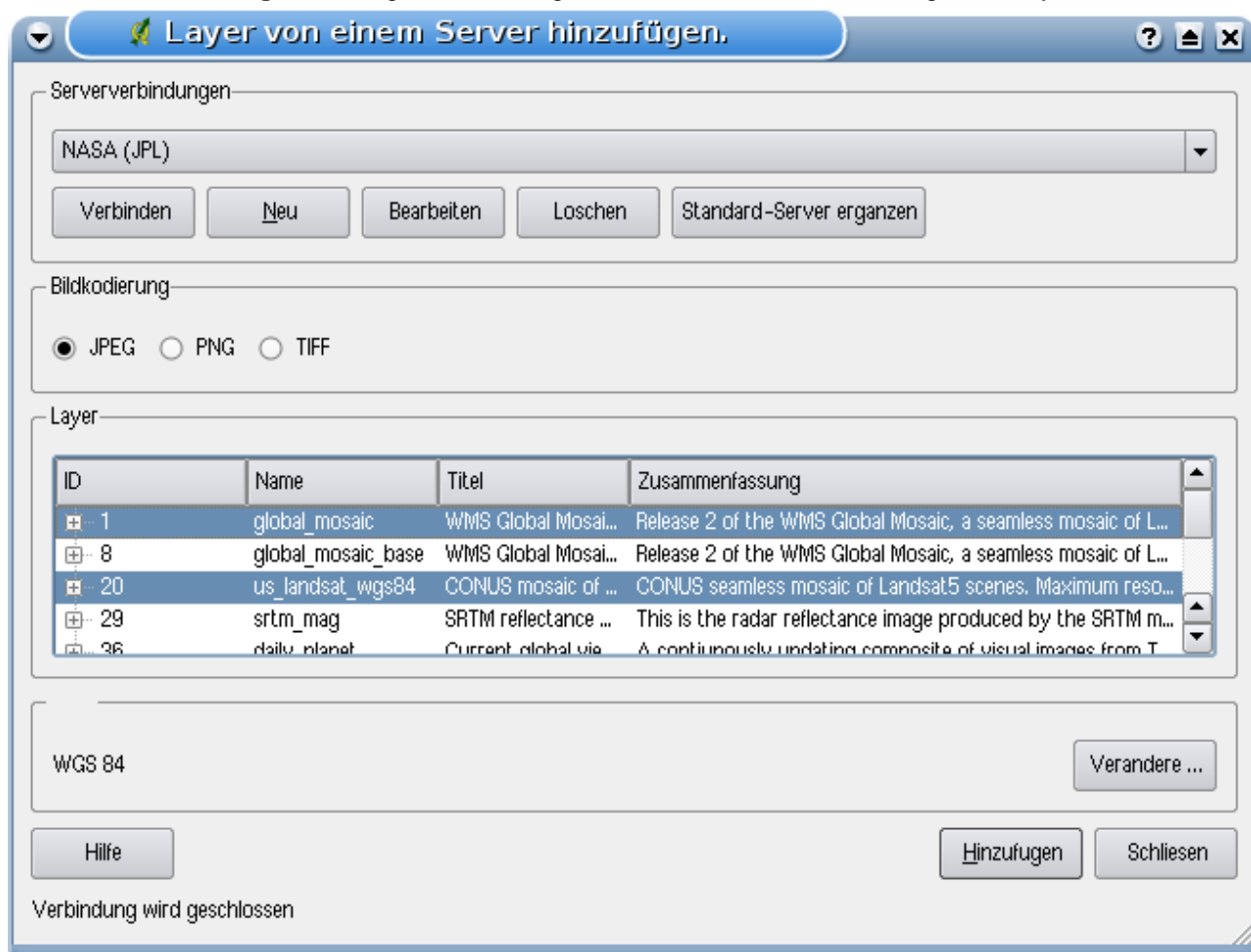
Ihr Bildschirm sollte in etwa so wie der in Abbildung 13 aussehen. Dort ist die Antwort des NASA JPL OnEarth WMS-Servers exemplarisch dargestellt.

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.

Layer

Der Abschnitt der Layer listet alle verfügbaren Layer des WMS-Servers auf. Sie werden bemerkt haben, dass einige Layer aufklappbar sind, was bedeutet, dass der WMS-Server für diese Layer unterschiedliche Stile bereitstellt.

Abbildung 13: Dialog zum Hinzufügen eines WMS-Server mit verfügbaren Layern 

Sie könnten mehrere Layer auf einmal auswählen, jedoch nur einen Stil pro Layer. Wenn mehrere Layer ausgewählt wurden, kombiniert der WMS-Server diese und liefert sie als ein Bild an QGIS.

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.

Koordinatensystem

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

Hinweis 25 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.

Hinweis 26 WMS-LAYERSORTIERUNG

In der vorliegenden Version von QGIS werden die WMS-Layer in der Reihenfolge dargestellt, wie sie in der Legende eingereiht sind, also von oben nach unten. Wenn Sie Layer in umgekehrter Reihenfolge überlagern

wollen, dann können Sie



WMS-Layer hinzufügen

ein zweites Mal ausführen, den gleichen Server erneut wählen. Wählen Sie eine weitere Gruppe von Layern, die über die erste Gruppe gelegt werden soll.

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 16 in Abschnitt 8.3. Der einzige Unterschied ist der, dass dort nur die Koordinatenbezugssysteme angezeigt werden, die auch vom WMS-Server angeboten werden.

7.2.4 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.

7.2.5 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.

Hinweis 27 TRANSPARENZ VON WMS-LAYERN

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

Hinweis 28 WMS-PROJEKTIONEN

Um die besten Resultate zu erreichen, fügen Sie Ihrem Projekt als erstes die WMS-Layer hinzu. Dadurch stellt QGIS das Koordinatenbezugssystem auf die des WMS-Servers ein. Die On-the-fly Projektion funktioniert nur für Vektorlayer (vgl. Kapitel 8.2). Falls Sie einen WMS-Layer später in einem unterschiedlichen Koordinatensystem hinzufügen, können unvorhersehbare Ereignisse auftreten.

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 (5), (6) 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.

7.2.6 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 nur öffentlich zugängliche WMS-Server nutzbar. Es besteht noch keine Möglichkeit, eine Nutzer-Passwort-Kombination einzugeben.


Hinweis 29 ZUGRIFF AUF ABGESICHERTE OGC-LAYER

Wenn Sie Zugriff auf abgesicherte OGC-Layer benötigen, 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>.

7.3 WFS-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 zur Zeit noch kein Editieren von WFS-Layern. 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.

7.3.1 Einen WFS-Layer laden

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

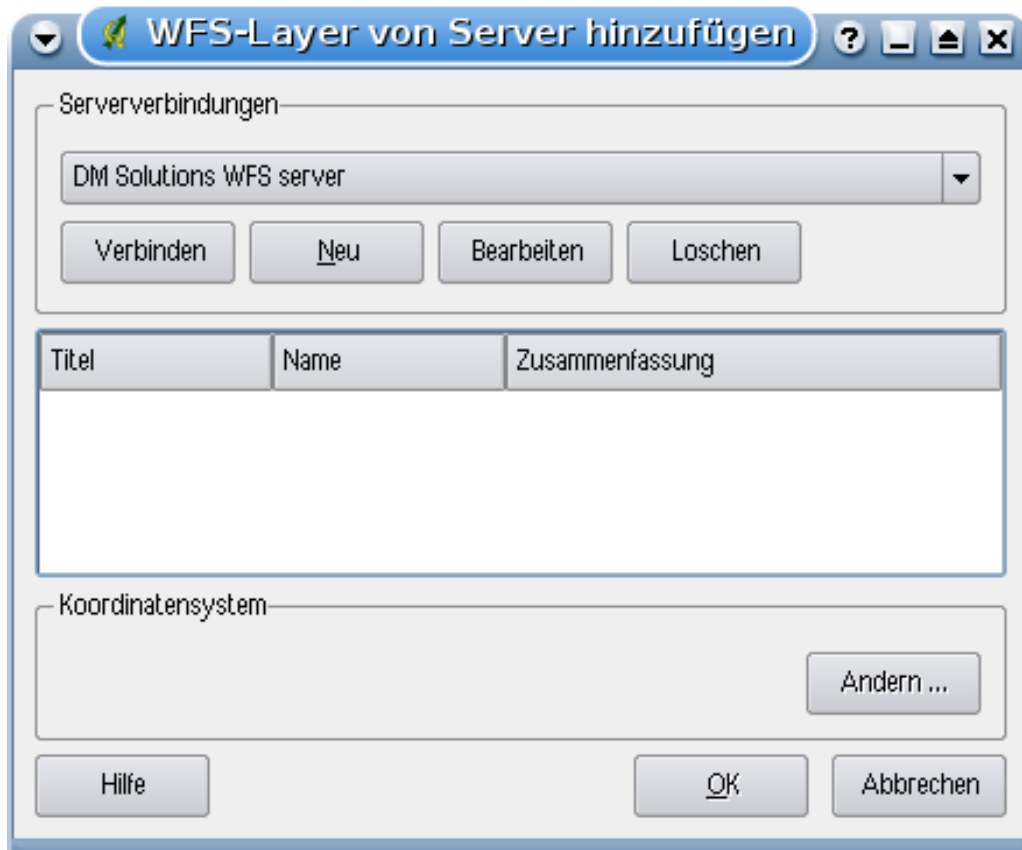
```
http://www2.dmsolutions.ca/cgi-bin/mswfs_gmap?VERSION=1.0.0&SERVICE=wfs&REQUEST=GetCapabilities
```

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 **Canadian Land**
11. Klicken Sie auf **Hinzufügen** um den Layer anzuzeigen
12. Warten Sie, dass die Daten heruntergeladen und angezeigt werden

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 noch experimentell ist und Fehler auftreten können genauso wie Abstürze.

Abbildung 14: WFS-Layer hinzufügen

**Hinweis 30** WMS- UND WFS-SERVER FINDEN

Sie können weitere WMS- und 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.

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 Vektorlayer wird On-The-Fly (OTF) Projektion unterstützt, um Layer gemeinsam und lagegenau darzustellen, obwohl 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 und sind weitestgehend der spatial_references Tabelle von PostGIS Version 1.x entnommen. 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 der 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

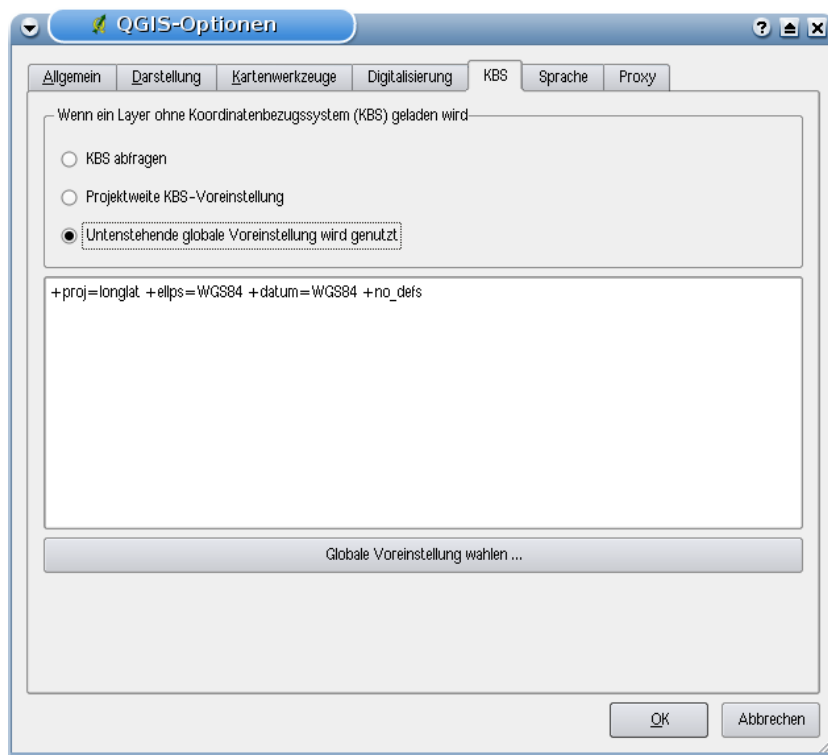
QGIS setzt das Koordinatenbezugssystem beim Start nicht mehr automatisch auf das KBS des zuerst geladenen Layers. Wenn Sie QGIS mit einem Layer starten, der keine KBS-Informationen bereitstellt, müssen Sie für diesen Layer ein KBS festlegen. Dies kann global oder projektbezogen im Reiter **KBS** im Menü **Einstellungen** > **Optionen** geschehen (Siehe Abbildung [15](#))

- **X** KBS abfragen
- **X** Projektweite KBS-Voreinstellung

- X Untenstehende globale Voreinstellung wird genutzt


Das globale standard Koordinatenbezugssystem `proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs` ist vordefiniert in QGIS, kann aber natürlich geändert werden und wird dann für folgende Sitzungen gespeichert.

Abbildung 15: KBS Reiter im Dialog Optionen 



Wenn Sie ein Koordinatenbezugssystem für einen bestimmten Layer festlegen möchten, können Sie das im Reiter Allgemein der Dialoge für Rasterlayereigenschaften (6.3.4) und Vektorlayereigenschaften (5.3.1) machen. Falls der geladene Layer bereits Informationen zu seinem Koordinatenbezugssystem enthält, werden diese angezeigt (siehe Abbildung 6).

8.3 On-The-Fly (OTF) Projektion

In QGIS ist die Unterstützung für On-The-Fly (OTF) Projektion nicht als Standard aktiviert. Um diese auszuwählen, öffnen Sie den Dialog  Projekteinstellungen, wechseln in den Reiter Benutzerkoordinatenreferenzsystem und klicken dort auf das Kontrollkästchen

X On-The-Fly-KBS-Transformation aktivieren.

Um den Dialog **Benutzerkoordinatenreferenzsystem** zu öffnen, können Sie auch auf das Icon

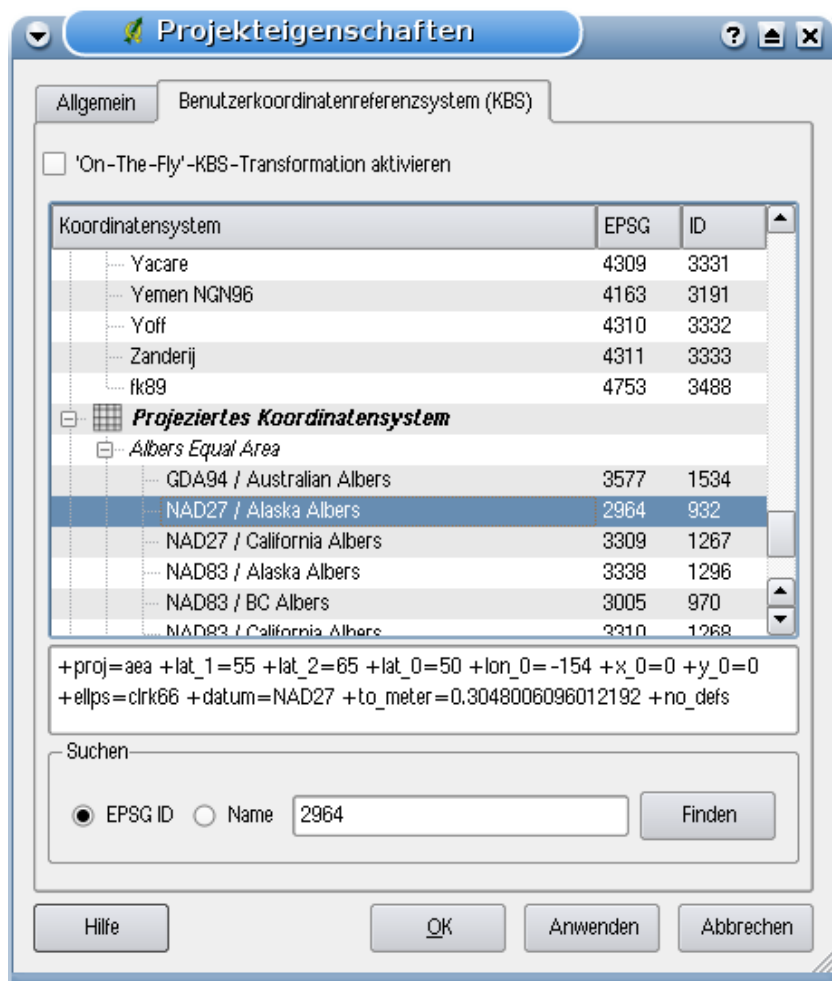


KBS-Status in der unteren rechten Ecke der Statusleiste drücken.

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 **Benutzerkoordinatenreferenzsystem** im Menü **Projekteinstellungen**, wählen Sie das passende KBS für den Layer aus und aktivieren Sie dann das Kontrollkästchen **[x] On-The-Fly-KBS-Transformation aktivieren**. Alle daraufhin geladenen Vektorlayer werden dann On-The-Fly auf das ausgewählte KBS projiziert.

Der Reiter **Benutzerkoordinatenreferenzsystem** enthält vier wichtige Optionen (siehe Abbildung 16). Diese werden im Folgenden beschrieben.


Abbildung 16: 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**.

Hinweis 31 DIALOG PROJEKTEIGENSCHAFTEN

Wenn Sie den Dialog **Projekteigenschaften** über die Menüleiste öffnen, müssen Sie erst auf den Reiter

Benutzerkoordinatenreferenzsystem drücken. Über das  **KBS-Status** Icon in der Statusleiste unten rechts wird der Reiter **Benutzerkoordinatenreferenzsystem** direkt in den Vordergrund gerückt.

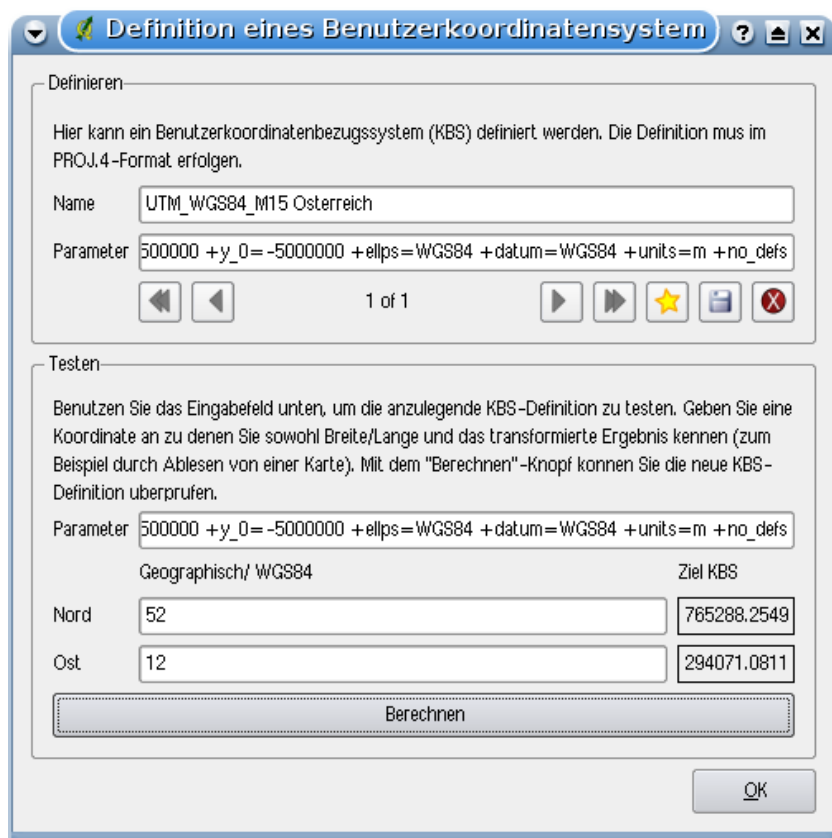
8.4 Ein Koordinatenbezugssystem selbst definieren



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.

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 Benutzerkoordinatenbezugssystems** braucht nur zwei Einträge, um eine eigene Projektion zu definieren:

1. Einen Namen
2. kartographische Parameter

Abbildung 17: Definition eines eigenen Koordinatenbezugssystems 

Um ein neues KBS zu erstellen, klicken Sie auf den Knopf  **Neu**, geben Sie einen beschreibenden Namen ein und die kartographischen Parameter. Abbildung 17 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 (3) 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 3.2). 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 erstellen Ordner `grassdata`.
2. Starten Sie QGIS.
3. Falls noch nicht geschehen, laden Sie das GRASS Plugin. Dazu wechseln Sie in das Menü **Plugins** > **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 5.3 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>.

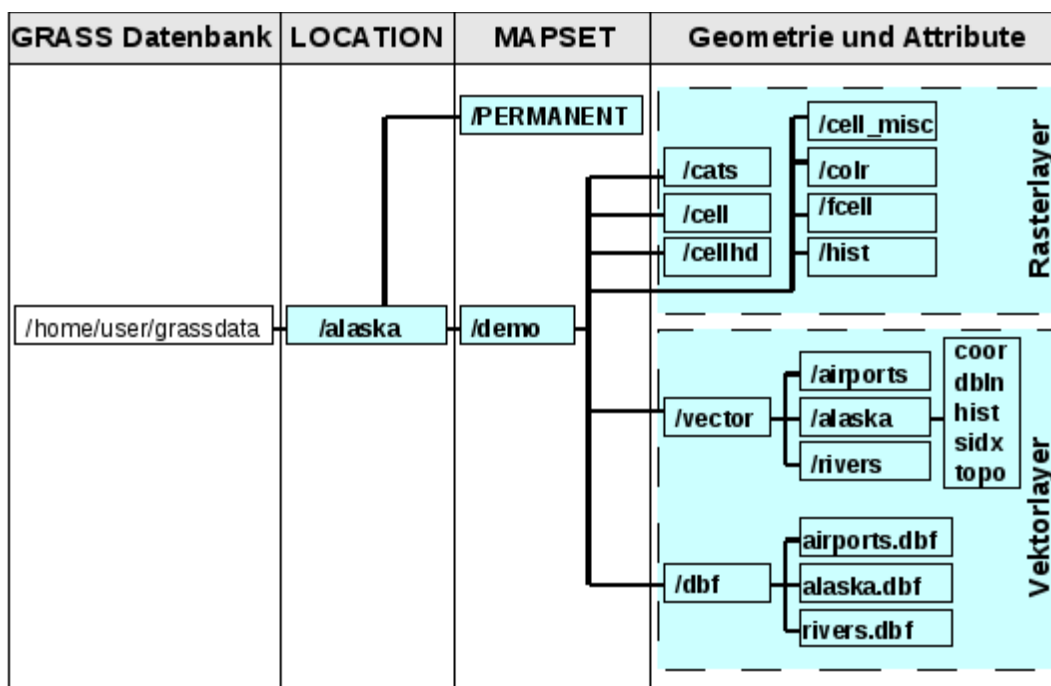
Hinweis 32 PROBLEME BEIM LADEN VON GRASS-LAYERN

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 (2)). Um Raster- und Vektorlayer mit den GRASS Modulen zu analysieren, müssen diese zuerst in eine passende GRASS `LOCATION` importiert werden.⁴

Abbildung 18: GRASS Daten in der alaska Location (verändert nach Neteler & Mitasova 2008 (2))

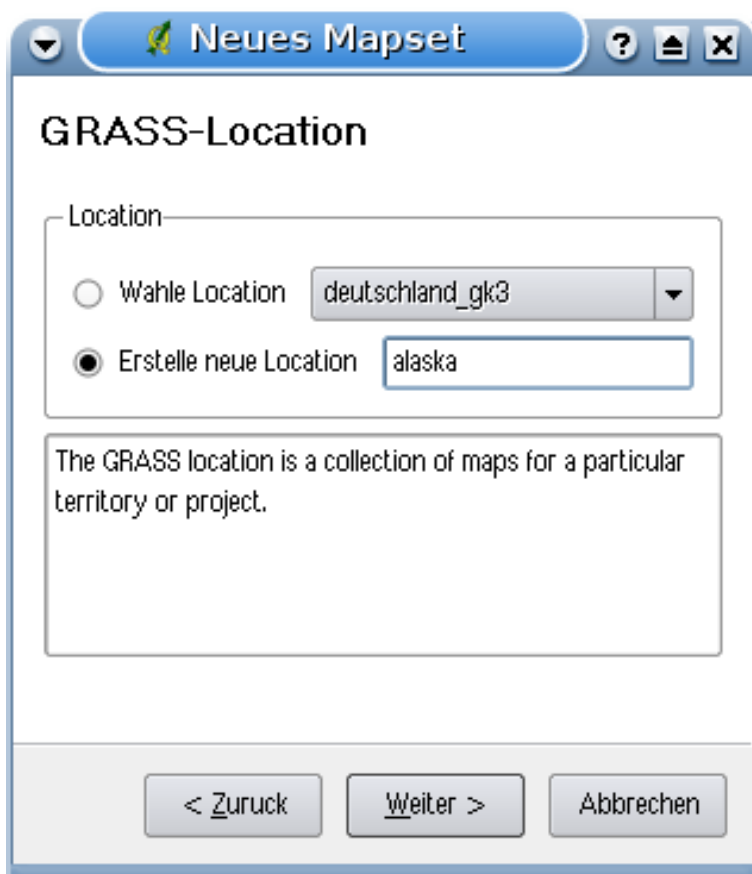



⁴Dies ist nicht ganz korrekt. Mit den GRASS Modulen `r.external` und `v.external` können Sie eine 'read-only' Verknüpfung zu externen durch GDAL/OGR-unterstützte Layer erstellen, ohne die Daten importieren zu müssen. Da dies aber nicht der normale Weg für GRASS Anfänger ist, wird auf diese Möglichkeit nicht näher eingegangen.

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 `alaska` wird für alle GRASS GIS Beispiele verwendet. Es ist also sinnvoll, sich diesen Datensatz zu installieren (Siehe Kapitel 3.2)

Abbildung 19: Eine GRASS Location erstellen 🐧



1. Starten Sie QGIS
2. Laden Sie das GRASS Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist
3. Visualisieren Sie das Shape `alaska.shp` (vgl. Kapitel 5.1.1) 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**
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 19.
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.⁵
17. Prüfen Sie alles, damit alles wie gewünscht ist
18. Klicken Sie auf **Abschliessen**
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.

⁵Beim 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 (2)).



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 (2), 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 19) 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 3.2.

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 Geometrieelemente können innerhalb ein und dem selben Datensatz

enthalten sein. Sie werden in unterschiedlichen 'Ebenen' innerhalb von QGIS dargestellt.⁶

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 Attributtabellen, die über ihre Ebene angesprochen wird. Darüber hinaus können Sie auch Attribute für die Umrandungen vergeben, falls eine Umrandung gleichzeitig einen Weg darstellt. In diesem Fall könnte auch die Umrandung eine separate Attributtable 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.

Hinweis 33 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 Geometriety-


⁶Auch wenn es möglich ist, Geometrieelemente zu mischen, so ist es eigentlich unüblich und wird normalerweise auch in GRASS GIS nur selten verwendet. Etwa bei Netzwerkanalysen. Im Normalfall sollten Sie versuchen, unterschiedliche Geometrietypen in unterschiedlichen Datensätzen (Layern) zu speichern.

pen (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 5.4.4).

Hinweis 34 CREATING AN ATTRIBUTE TABLE FOR A NEW GRASS VECTOR LAYER

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 24).

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 21 zeigt den Dialog für die GRASS Digitalisierung. Die einzelnen Werkzeuge werden im folgenden Kapitel beschrieben.

Hinweis 35 DIGITIZING POLYGONES IN GRASS

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 20 zeigt die GRASS Digitalisierwerkzeuge. Tabelle 4 beschreibt die damit zur Verfügung stehenden Funktionalitäten.

Abbildung 20: GRASS Digitalisierwerkzeuge 




Kategorie Reiter

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

Tabelle 4: 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).

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

Abbildung 21: Kategorie Reiter im GRASS Digitalisiermodul **Hinweis 36** 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

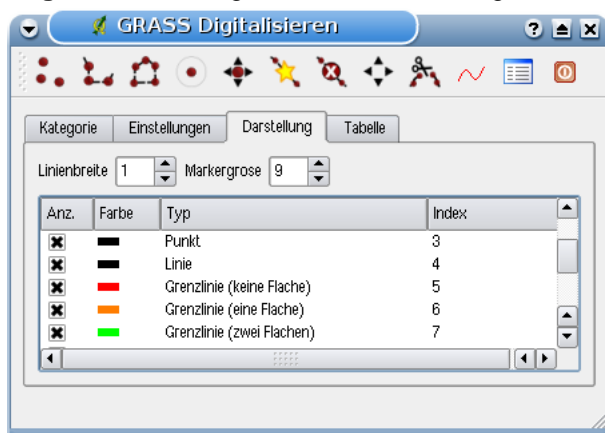
Der Reiter **Einstellungen** erlaubt das Setzen der Fangtoleranz in Bildschirmpixeln. Dies ist der Schwellenwert in Pixeln, innerhalb dessen neu digitalisierte Knotenpunkte an vorhandene Knoten gesnappt werden. Dies hilft, Lücken oder Überlagerungen zwischen Objekten zu vermeiden. Der Standardwert ist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

Darstellung Reiter

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


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).

Abbildung 22: Einstellungen Reiter im GRASS Digitalisiermodul **Abbildung 23:** Darstellung Reiter im GRASS Digitalisiermodul 

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  einzuschalten.

Aktuelle GRASS-Region darstellen aus- bzw.




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

Abbildung 24: Tabelle Reiter im GRASS Digitalisiermodul **Hinweis 37** GRASS SCHREIBBERECHTIGUNG

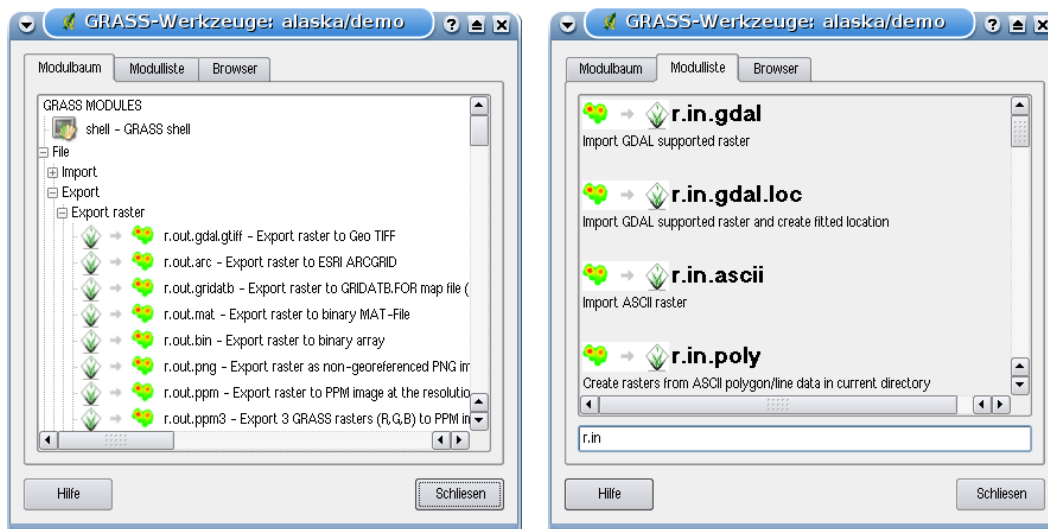

Um einen Datensatz zu editieren, müssen Sie der Besitzer des aktuellen GRASS-Mapsets sein. Es ist nicht möglich, Karten aus einem Mapset zu editieren, das Ihnen nicht 'gehört', auch wenn Sie auf Dateisystemebene die Schreibrechte haben.

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

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

9.9.1 Arbeiten mit GRASS Modulen

Abbildung 25: Moduldarstellung in der GRASS-Werkzeugkiste 

(a) Modulbaum

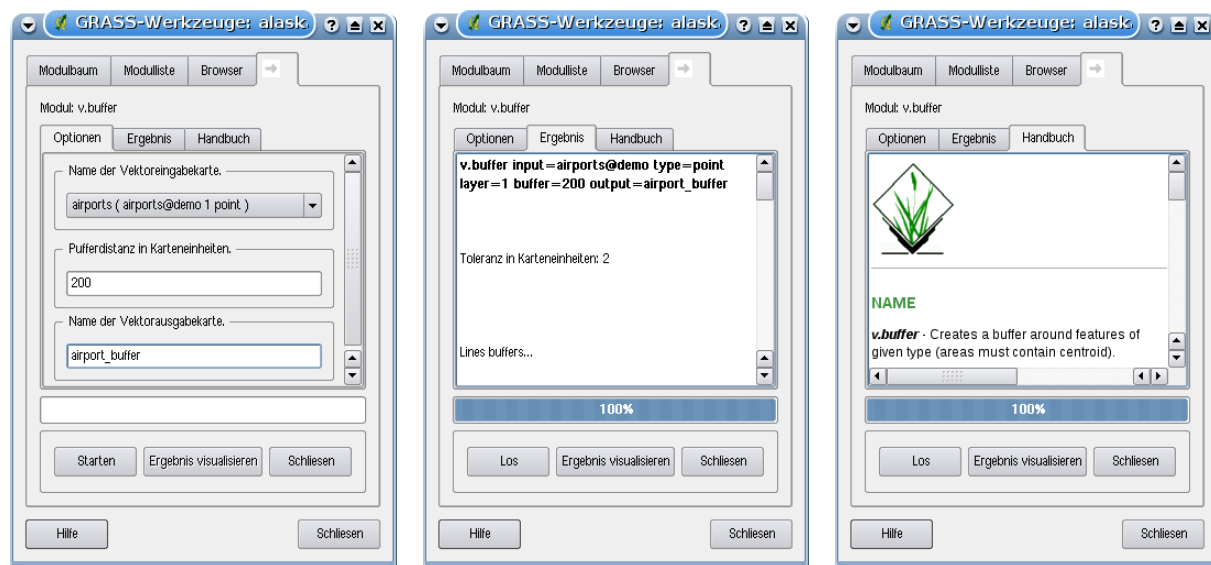
(b) Modulliste

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 grafische Dialoge in die Werkzeugkiste integriert. Diese Module sind thematisch untergliedert, können aber auch durchsucht werden. Eine komplette Liste der aktuell in der GRASS-Werkzeugkiste enthaltenen grafischen Module finden Sie in Anhang B. Übrigens ist es auch möglich, den Inhalt der GRASS-Werkzeugkiste anzupassen. Dies ist in Kapitel 9.9.3 beschrieben.

Wie in Abbildung 25 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 26 sehen Sie als Beispiel den Moduldialog von `v.buffer`.

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.

Abbildung 26: Moduldialog der GRASS-Werkzeugkiste 

(a) Optionen eines Moduls

(b) Ergebnissenster eines Moduls

(c) Handbuch zu einem Modul

Ergebnis

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

Hinweis 38 ERGEBNISSE DIREKT ANZEIGEN

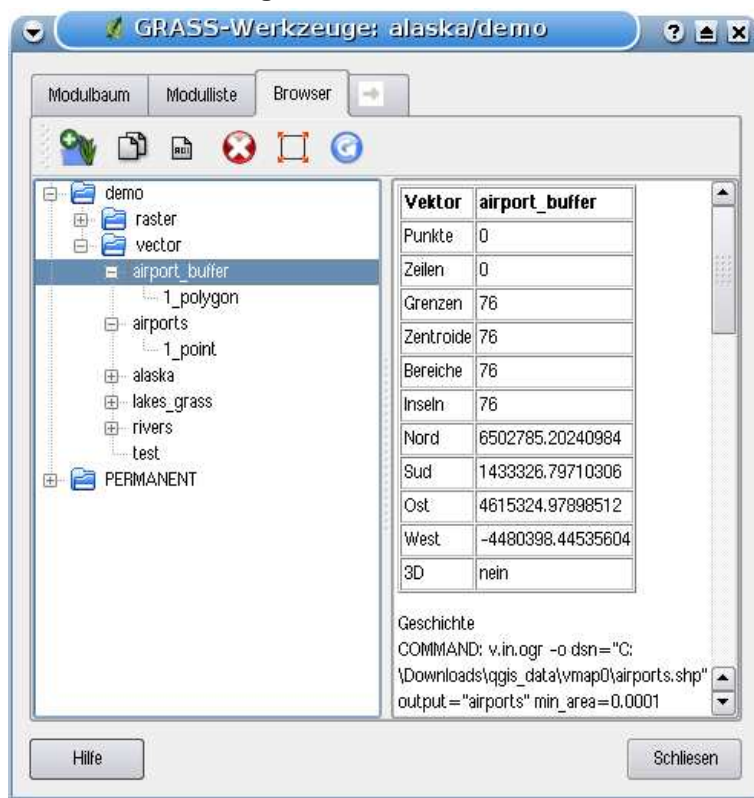
Wollen Sie Ihre Ergebnisse direkt in der Kartenansicht ansehen, nutzen Sie den Knopf

Ergebnis visualisieren im unteren Bereich des jeweiligen Modulreiters.





9.9.2 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 27 sehen Sie ein Beispiel.



Abbildung 27: 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.

9.9.3 Anpassen der Module

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

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

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

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



Der 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 bietet eine wachsende Anzahl von Layout- und Druckfunktionen. Es ist möglich, Elemente wie ein Kartenfenster, eine Legende, einen Maßstab, Bilder und Texte zu layouten und dann zu drucken. Sie können die Größe, Position sowie die Eigenschaften jedes Elements anpassen und diese in Gruppen zusammenfassen. Das Ergebnis kann gedruckt (auch als Postscript und PDF) sowie als Bild oder SVG exportiert werden.⁷ Eine Liste der Print Composer Funktionen sehen Sie in Tabelle 5

Tabelle 5: Print Composer Funktionen

Icon	Zweck	Icon	Zweck
	Speichern als Rasterbild		Speichern als SVG
	Drucken, auch als PDF und Postscript		Volle Ausdehnung
	Hineinzoomen		Hinauszoomen
	Aktualisiere Ansicht		Neue Karte hinzufügen
	Bild hinzufügen		Neue Beschriftung hinzufügen
	Neue Vektorlegende hinzufügen		Neuen Maßstab 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

Um den Print Composer zu starten, klicken Sie auf den Knopf  **Druckzusammenstellung** in der Werkzeugleiste oder wählen Sie im Menü **File** > **Druckzusammenstellung**.

⁷Der Export nach SVG wird unterstützt, aber es funktioniert nicht korrekt mit allen QT4 Versionen. Sie sollten das jeweils auf Ihrem Rechner testen.

10.1 Den Print Composer verwenden

Um den Print Composer zu verwenden, laden Sie zuerst einige Raster- und Vektorlayer, die Sie layouten möchten in das Kartenfenster und geben Sie ihnen das für den Druck gewünschte Aussehen.


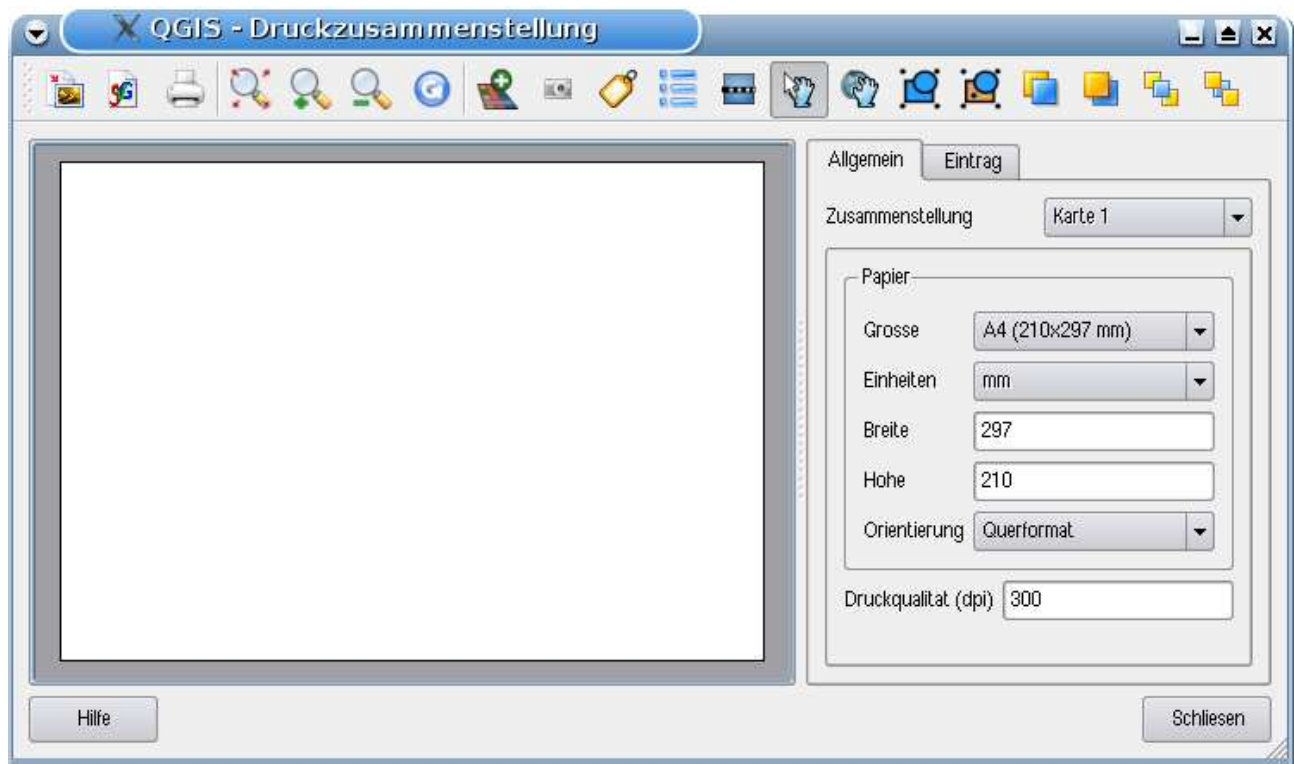

Nachdem alles nach ihren Wünschen eingestellt ist, klicken Sie auf den Knopf  **Drucken**.

Abbildung 28: 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, Bilder und Texte hinzufügen können. Abbildung 28 zeigt den Anfangsbildschirm des Print Composers, bevor Elemente hinzugefügt werden. Dabei werden auf der rechten Seite zwei Reiter bereitgestellt.

- Der Reiter **Allgemein** ermöglicht es, die Papiergröße, -ausrichtung und Auflösung der Druckkarte in DPI zu definieren.
- 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.

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.

10.1.1 Eine Karte zum Print Composer hinzufügen



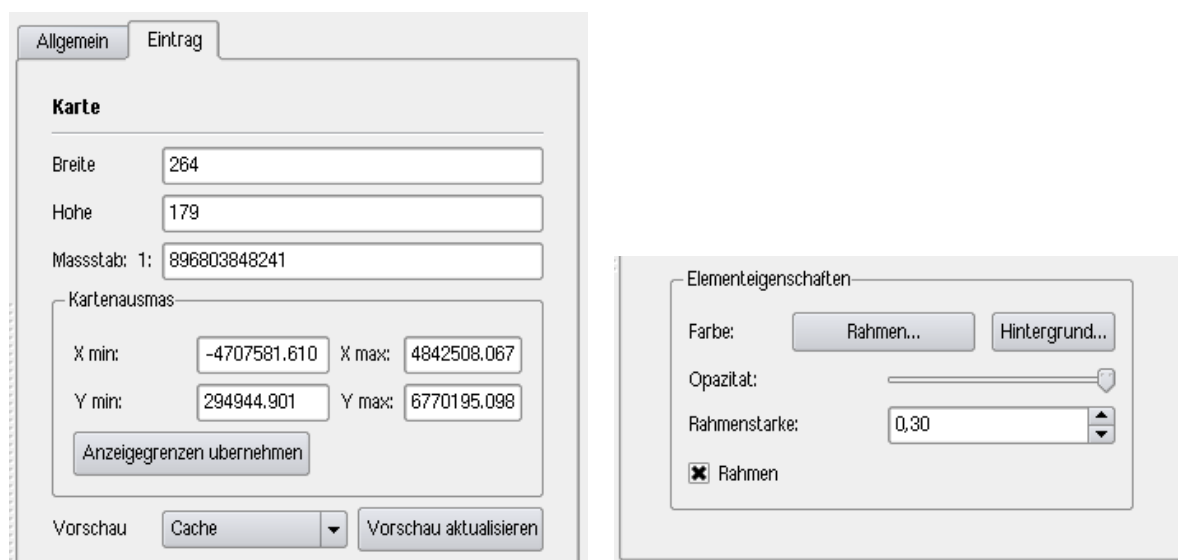

Um Layer im Kartenfenster des Print Composers darzustellen, klicken Sie auf den Knopf  **Neue Karte hinzufügen** in der Werkzeugleiste. Ziehen Sie dann mit der Maus ein Rechteck im Kartenfenster auf, um die aktuell visualisierten Layer darzustellen. Sie dann die Meldung Karte wird hier gedruckt. Um den aktuellen Ausschnitt des QGIS Kartenfensters zu sehen, wählen Sie im Reiter **Eintrag** im Bereich Vorschau **Cache** statt **Rechteck**.

Abbildung 29: Reiter im Print Composer 




(a) Reiter für Allgemeine Einstellungen

(b) Reiter für objektbezogene Einstellungen

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. An dieser Stelle können Sie auch weitere Einstellungen vornehmen. Z.B. den Kartenausschnitt anhand von Eck-Koordinaten festlegen oder auf den Knopf **Anzeigegrenzen übernehmen** drücken, um auf die Ausdehnung des QGIS Kartenfenster zu zoomen.

Ausserdem können Sie die Elementeigenschaften des Kartenbereichs anpassen, indem Sie einen

Farbe und Stärke für den Rahmen angeben, eine Hintergrundfarbe festlegen, Transparenz definieren und in dem Kontrollkästchen  **Rahmen** auswählen, ob dieser angezeigt werden soll oder nicht. Das Kartenfenster des Print Composers ist mit dem Kartenfenster von QGIS verbunden. Wenn Sie im Kartenfenster von QGIS etwas verändern (zoomen, Layer hinzufügen usw.) können Sie das Kartenelement im Print Composer anpassen, indem Sie es selektieren und im Reiter **Eintrag** auf den Knopf **Vorschau aktualisieren** klicken (siehe Abbildung 29).

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.

Hinweis 39 EIN PRINT COMPOSER LAYOUT SPEICHERN

Wenn Sie den aktuellen Status eines Print Composer Layouts speichern möchten, klicken Sie auf **Datei** >



Speichere Projekt als

, und sichern Sie damit das gesamte QGIS Projekt inklusive dem aktuellen Status des Print Composer Layouts. Es ist geplant, aber derzeit noch nicht möglich, Print Composer Templates zu speichern.

10.1.2 Weitere Elemente zum Print Composer hinzufügen

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

Beschriftung und Bild

Um eine Beschriftung oder ein Bild hinzuzufügen, klicken Sie auf den Knopf



Neue Beschriftung hinzufügen

oder



Bild hinzufügen

und platzieren Sie das Element und seine Eigenschaften nach ihren Wünschen.

Vektorlegende und Maßstab

Um eine Vektorlegende oder einen Maßstab hinzuzufügen, klicken Sie auf den Knopf



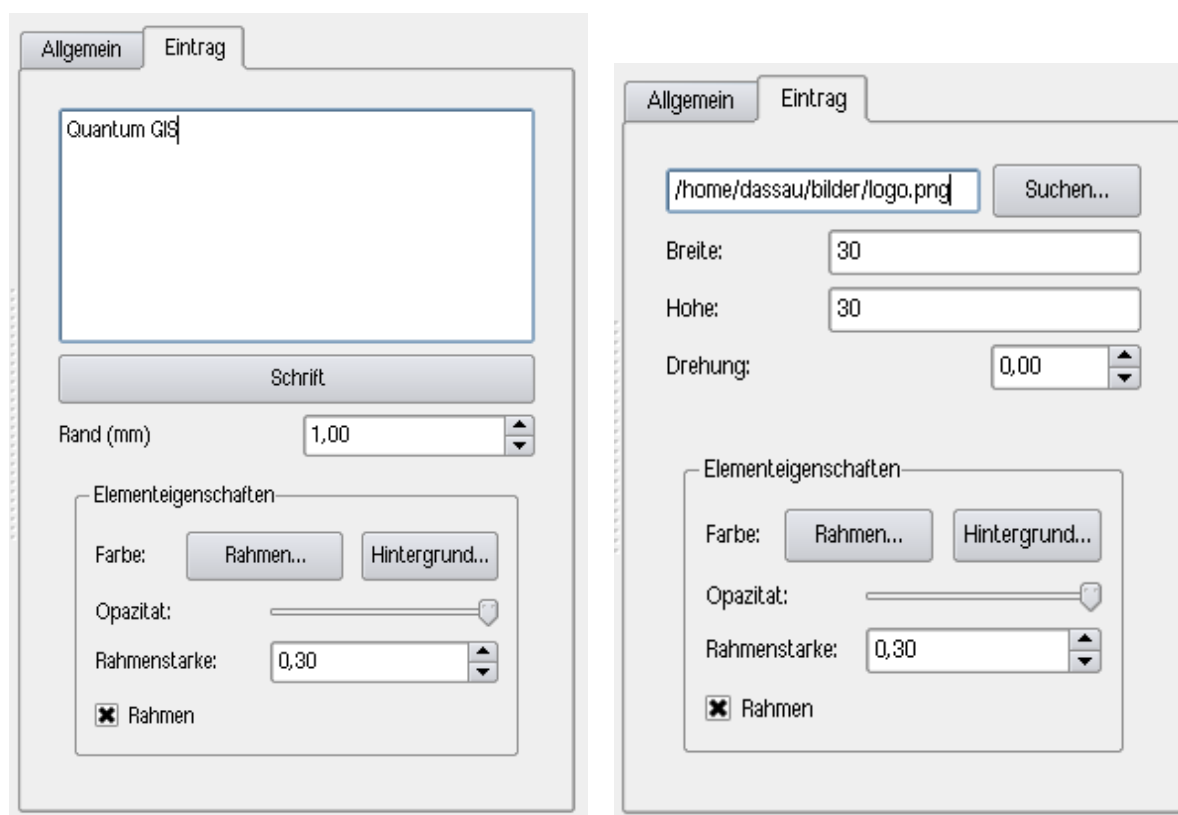
Neue Vektorlegende hinzufügen

oder



Neuen Maßstab hinzufügen

und platzieren Sie das Element und seine Eigenschaften nach ihren Wünschen.

Abbildung 30: Anpassen der Print Composer Elemente Beschriftung und Bild 

(a) Reiter Eintrag für Beschriftung

(b) Reiter Eintrag für Bild

10.1.3 Im Print Composer navigieren

Zur Navigation im Print Composer stehen vier Werkzeuge zur Verfügung:





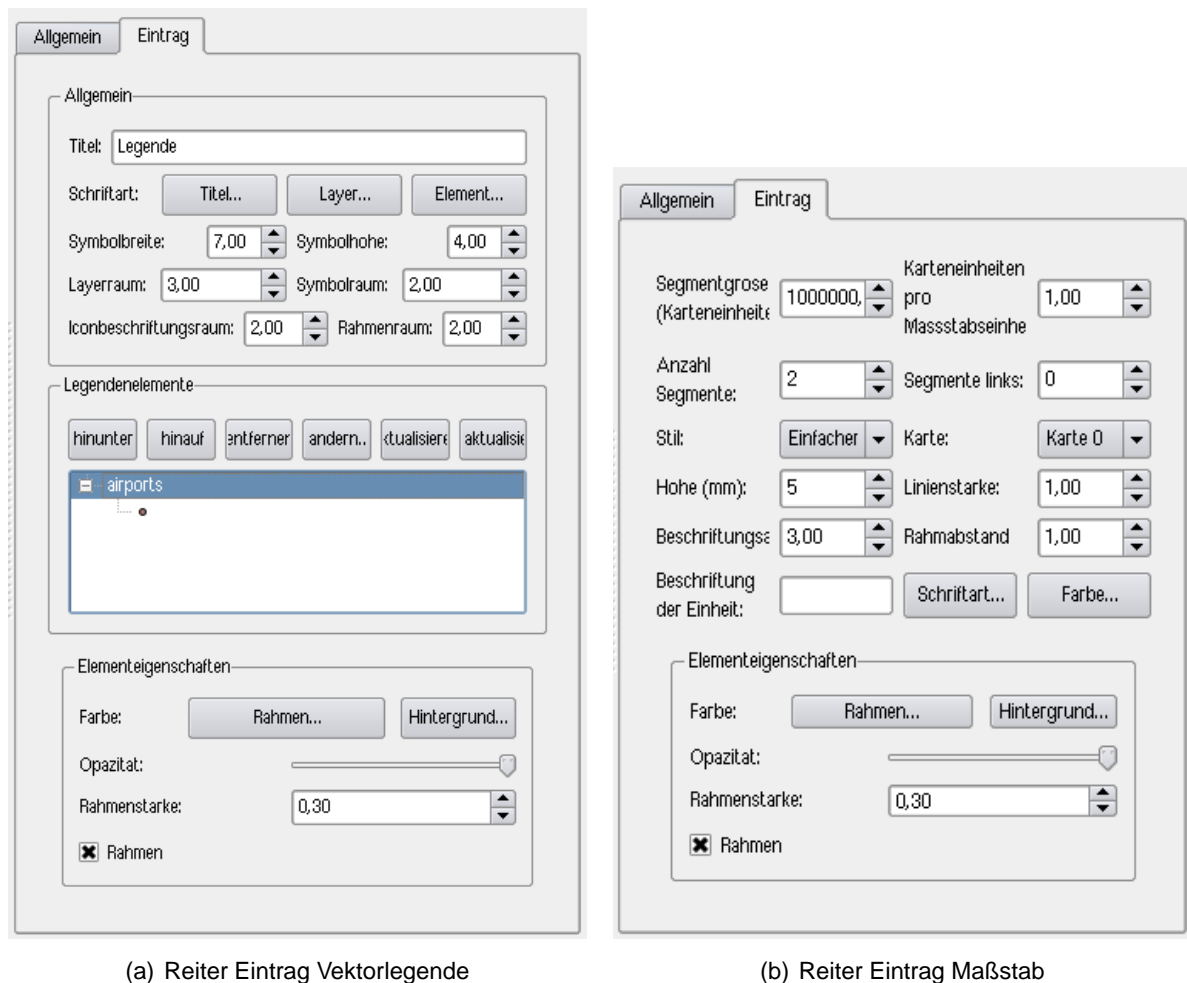

-  **Hineinzoomen** ,
-  **Hinauszoomen** ,
-  **Volle Ausdehnung** und
-  **Aktualisiere Ansicht** .

Abbildung 31: Anpassen der Print Composer Elemente Vektorlegende und Maßstab 

10.1.4 Eine Ausgabe erzeugen

Abbildung 32 zeigt den Print Composer mit einem Beispiel Printlayout, das alle in diesem Kapitel angesprochenen Elemente zeigt.

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



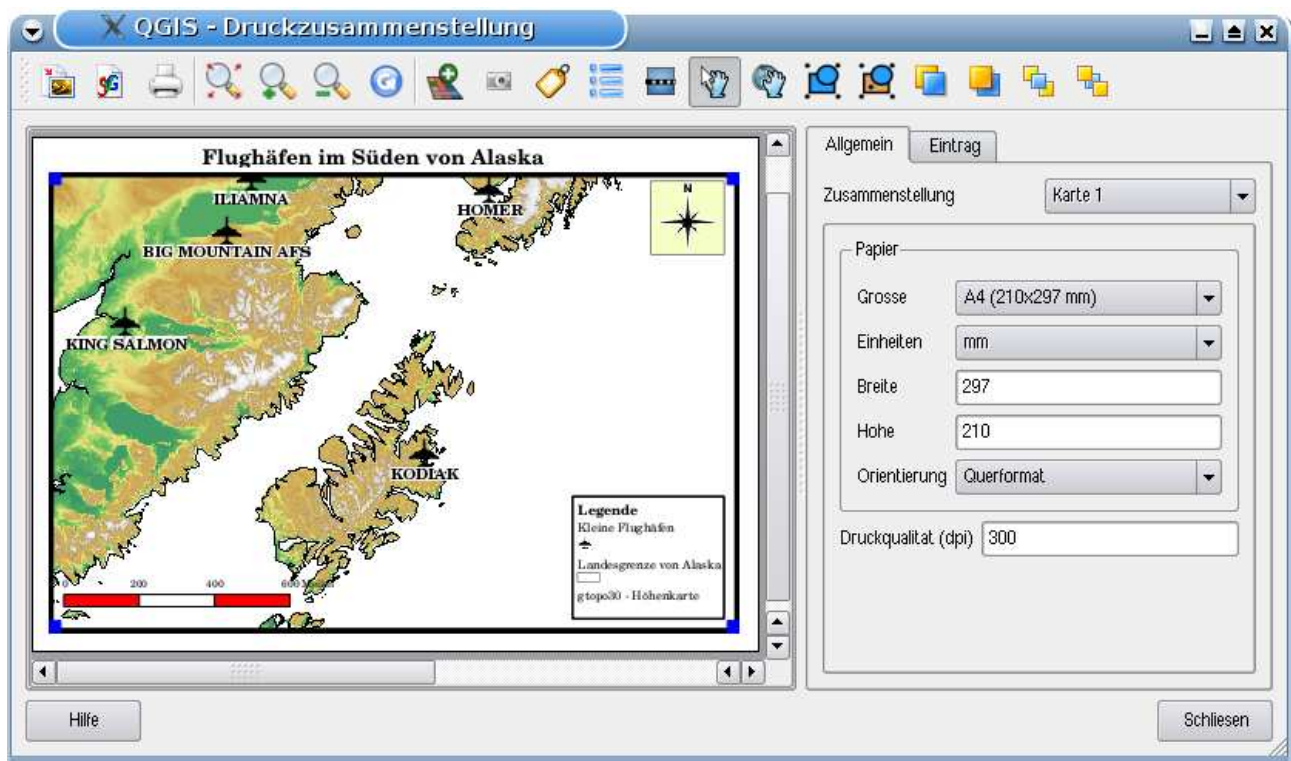

- Der Knopf  **Drucken** ermöglicht das Drucken auf einem angeschlossenen Drucker, oder als PDF oder Postscript in Abhängigkeit von den installierten Druckertreibern
- Der Knopf  **Speichere als Rasterbild** exportiert das Drucklayout in verschiedene Bildformate, z.B.: PNG, BPM, TIF, JPG, ...

Abbildung 32: Print Composer Layout mit Karte, Legende, Maßstab und Beschriftung 



- Der Knopf  **Speichern als SVG** speichert das aktuelle Drucklayout als SVG (Scalable Vector Graphic). **Bemerkung:** Aktuell ist die SVG-Ausgabe noch unvollständig, da die verwendete QT4 Bibliothek noch nicht einwandfrei arbeitet. Dieses Problem wird hoffentlich mit der Zeit verschwinden.

11 QGIS Plugins

QGIS wurde mit einer Plugin-Architektur geplant. Dies erlaubt das einfache Einfügen weiterer Features/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 Kern-Plugins `Plugin Installer` integriert werden. Weitere Informationen zu externen Plugins finden sich in Kapitel 13.

11.1 Plugins verwalten

Das Verwalten von Plugins bedeutet maßgeblich das Laden und Entladen von Erweiterungen mit dem `Plugin Manager`. Externe Plugins müssen zuerst mit dem `Plugin Installer` aus dem jeweiligen Repository eines Servers integriert werden.

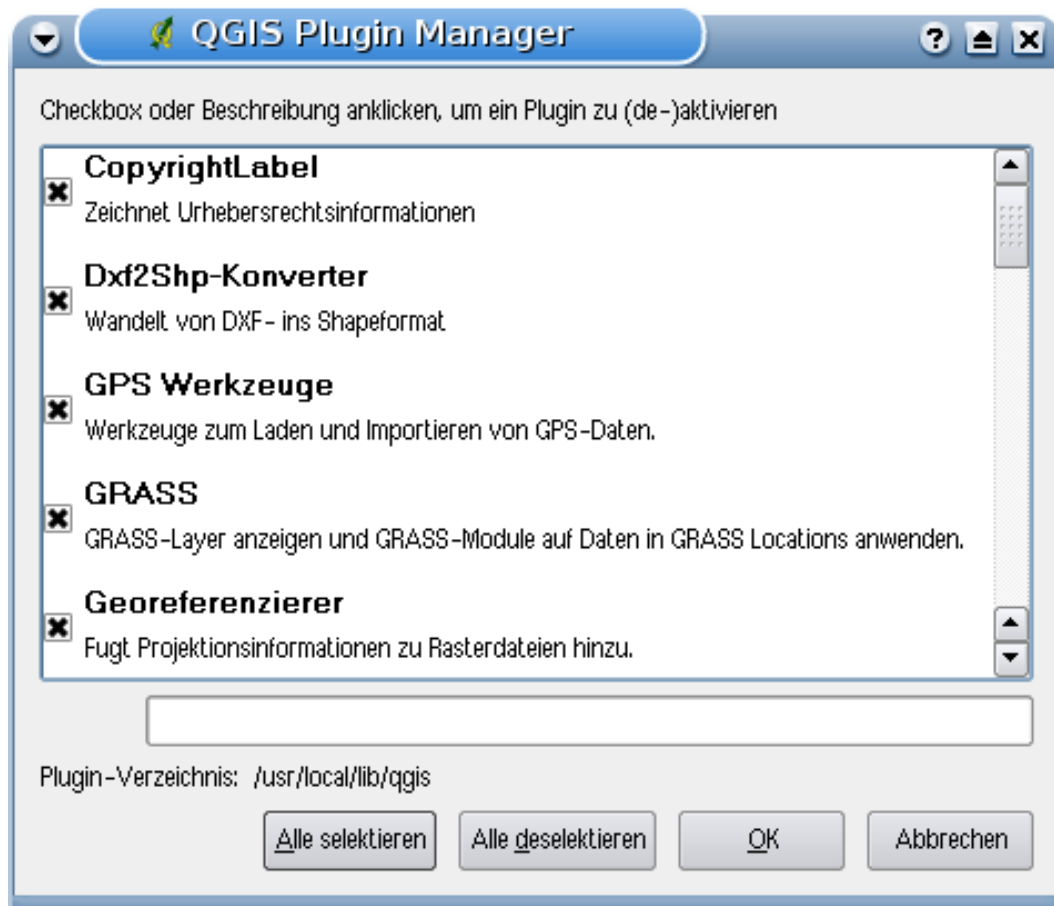
11.1.1 Kern-Plugins laden

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 wurden (siehe Kapitel 13). Abbildung 33 zeigt den **Plugin Manager** Dialog. Geladene Plugins werden sich von QGIS 'gemerkt' und beim nächsten Starten der Anwendung erneut geladen.

Hinweis 40 ABSTÜRZENDE PLUGINS

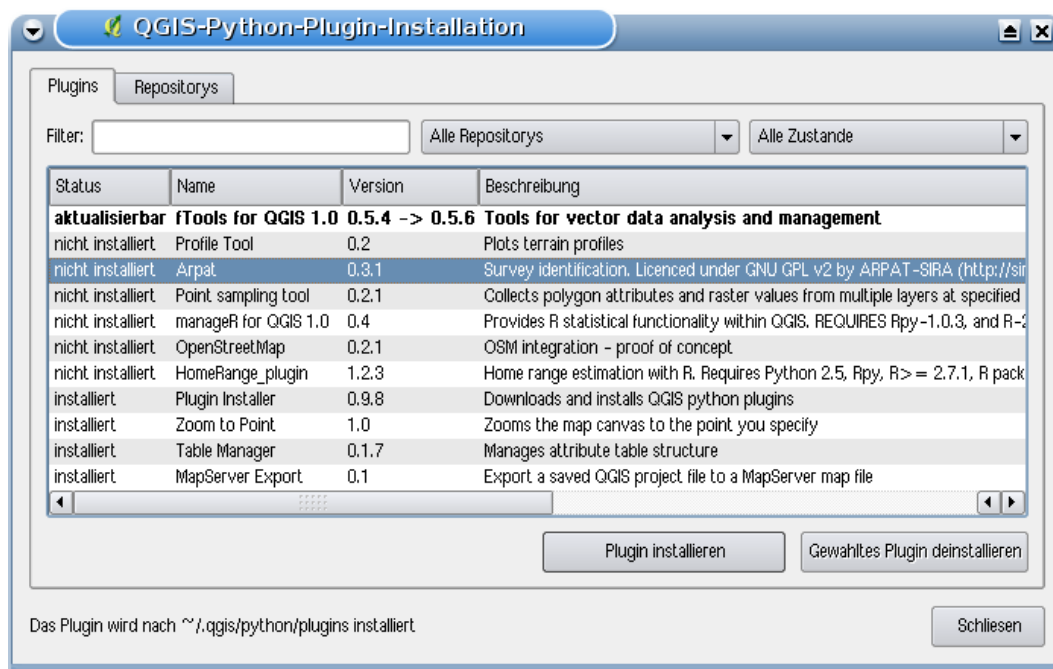
Falls QGIS während des Startens abstürzt, kann der Grund ein kaputtes Plugin sein. Um erstmal kein Plugin zu laden, können Sie auch die gespeicherten Einstellungen direkt editieren (vgl. Abschnitt 4.7). Finden Sie dazu den Block der Plugins und ändern Sie alle Werte auf 'false'; dann wird das entsprechende 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 33: Plugin Manager 

11.1.2 Externe Plugins laden

Um externe Plugins in QGIS integrieren zu können, müssen Sie zuerst das Kern-Plugin **Plugin Installer** laden, wie in Kapitel 11.1.1 beschrieben. Danach können Sie das externe Plugin in zwei Schritten laden:

1. Laden Sie mit dem **Plugin Installer** das externe Plugin von dem Repository eines Servers (siehe Kapitel 11.1.3). Das externe Plugin ist nun in QGIS integriert.
2. Laden Sie nun das externe Plugin mit dem **Plugin Manager**.

Abbildung 34: Externe Python Plugins installieren 


11.1.3 Plugin Installer verwenden



Um ein externes Plugin herunterzuladen und zu installieren, klicken Sie auf das Menü **Plugins** > **Python Plugins herunterladen**. Der **Plugin Installer** Dialog öffnet sich mit dem Reiter **Plugins** (siehe Abbildung 34). 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. Unter  ist das im Verzeichnis `$HOME/.qgis/python/plugins`, und damit nur sichtbar für den Benutzer, der es auch installiert hat. 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 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.

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.

Falls Sie 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.

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 (siehe Anhang [A.1](#)). 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

QGIS stellt 17 Kern-Plugins zur Verfügung, die mit dem Plugin Manager geladen und entladen werden können. In Tabelle 6 finden Sie eine Liste der Plugins mit dem jeweiligen Icon, über das Sie es in der Werkzeugleiste aufrufen können und einer kurzen Beschreibung der Funktionalität.⁸

Tabelle 6: QGIS Kern-Plugins

Icon	Plugin	Beschreibung
	Layer aus Textdatei laden	CSV-Tabellen mit X- und Y-Koordinaten darstellen
	Koordinaten abgreifen	Koordinaten in anderem KBS aus dem Kartenfenster abgreifen
	Copyright Label	Stellt Urheberrechtsinformationen dar
	DXF2Shape Konverter	Wandelt Daten vom DXF ins Shapefile Format um
	GPS Werkzeuge	Werkzeuge zum Laden und Importieren von GPS-Daten
	GRASS	GRASS-Layer einer Location anzeigen und bearbeiten
	Georeferenzierer	Fügt Projektionsinformationen zu einer Rasterdatei hinzu
	Gradnetz Generator	Erstellt ein Gradnetz als Lat/Lon und speichert es als Shapefile
	Interpolationsplugin	Interpolation von Stützpunkten eines Vektorlayers in ein Raster
	MapServer Export	Exportiert eine QGIS Projektdatei in einen MapServer Mapfile
	Nordpfeil	Stellt einen Nordpfeil im Kartenfenster dar
	OGR-Layer-Konverter	Wandelt Vektorlayer von einem OGR-unterstützten Vektorformat in ein anderes um
	Plugin Installer	Herunterladen und installieren externer QGIS Python Plugins
	SPIT	Importieren von Shapefiles nach PostGIS
	Schnelles drucken	Ohne großen Aufwand eine einfache Karte drucken
	Maßstab	Zeichnet einen Maßstab ins Kartenfenster
	WFS-Plugin	Lädt und stellt WFS-Layer dar

Hinweis 41 PLUGIN EINSTELLUNGEN ALS PROJEKT SPEICHERN

Wenn Sie ein .qgs Projekt erstellen, werden alle Einstellungen bezüglich des Nordpfeils, Maßstabs und Copyright Plugins mitgespeichert und beim nächsten Laden des Projektes wieder dargestellt.

⁸Die Plugins MapServer Export und Plugin Installer sind externe Python Plugins, aber sie sind zugleich Teil des QGIS Quellcodes und stehen daher automatisch wie ein Kern-Plugin im Plugin Manager zur Verfügung.

12.1 Koordinaten abgreifen Plugin


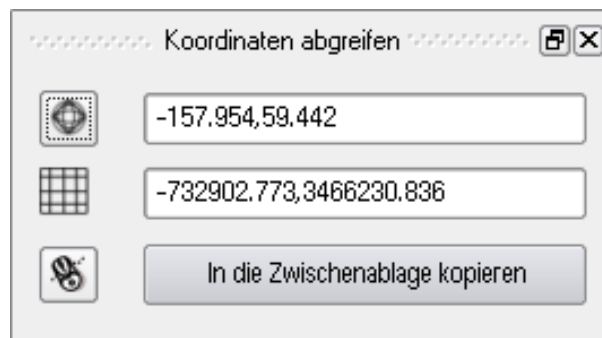





Das Plugin  **Koordinaten abgreifen** ist einfach zu bedienen und erlaubt es, mit der linken Maustaste Koordinaten für zwei ausgewählte Koordinatenbezugssysteme (KBS) im Kartenfenster abzufragen. Dazu klicken Sie auf einen Punkt im Kartenfenster, kopieren ihn in die Zwischenablage oder Sie verwenden die Mausverfolgungs-Funktion.

Abbildung 35: 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 das KBS NAD27/Alaska Albers mit dem EPSG-Code 2964 (siehe Kapitel 8).
3. Laden Sie das Shapefile `alaska.shp` aus dem QGIS Beispieldatensatz.
4. Laden Sie nun das Koordinaten abgreifen Plugin (vgl. Kapitel 11.1.1) und klicken das  **Koordinaten abgreifen** Icon. Der Dialog wie in Abbildung 35 erscheint.
5. Klicken Sie nun auf das Icon  **Klicken Sie, um das KBS zur Koordinatenanzeige auszuwählen** und wählen Sie Geographisches Koordinatensystem WGS84 (EPSG 4326).
6. Sie können nun auf einen Punkt im Kartenfenster klicken und das Plugin zeigt Ihnen die NAD27/Alaska Albers und WGS84 Koordinaten für diesen Punkt an (siehe Abbildung 35).
7. Um die Mausverfolgungs-Funktion zu starten, klicken Sie auf das Icon  **Mausverfolgung**.
8. Sie können die ausgewählten Koordinaten auch in die Zwischenablage kopieren.

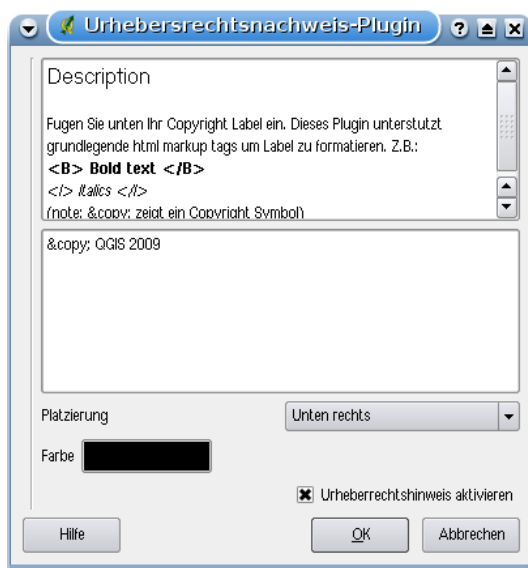
12.2 Dekorationen Plugins



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 36: Copyright Label Plugin 



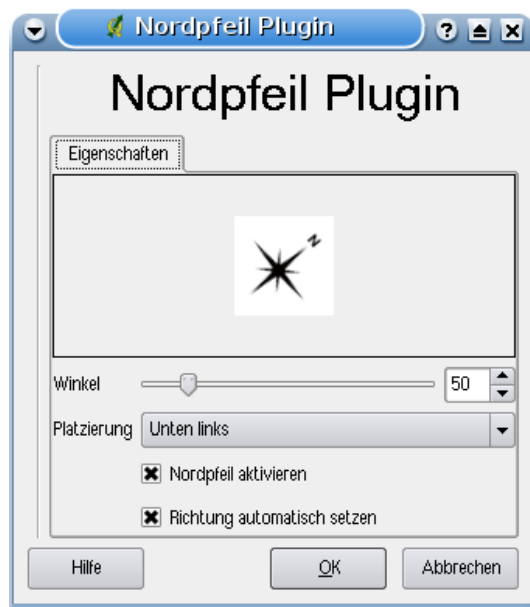
1. Vergewissern Sie sich, dass das Urheberrechtshinweis Plugin geladen ist.
2. Klicken Sie auf **Plugins** > **Dekorationen** > **© Urheberrechtshinweis** oder klicken Sie auf das  **Urheberrechtshinweis** Icon der Werkzeugleiste.
3. Geben Sie den Text ein, den Sie der Karte hinzufügen möchten. Wie im 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 die erste Zeile FETT geschrieben. Die zweite Zeile beinhaltet ein Copyright Symbol, gefolgt von unserem Firmennamen in kursiver Schrift.

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 37: 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:






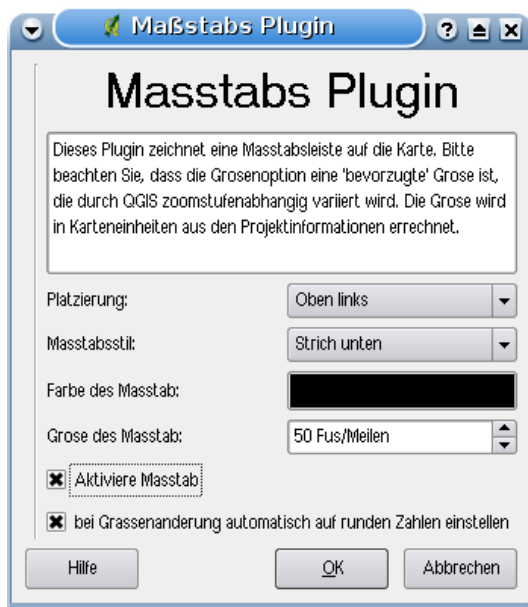
1. Klicken Sie auf **Plugins** > **Dekorationen** > **Maßstab** oder drücken Sie auf das Icon  **Maßstab** in der Werkzeugleiste.
2. Wählen Sie aus dem Drop-Down Menü **Platzierung** **Oben links**  aus, wo der Maßstabsbalken im Kartenfenster zu sehen sein soll.
3. Wählen Sie aus dem Drop-Down Menü **Maßstabstil** **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 Maßstabszahl immer als auf eine Ganze Zahl gerundet werden soll mit dem Kontrollkästchen ☒ **Automatisch auf runde Zahlen einstellen**
8. Klicken Sie auf **OK**

Abbildung 38: Maßstab Plugin 



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 [3.2](#):

```
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

Starten Sie QGIS, öffnen Sie den Plugin Manager über das Menü **Plugins** > **Plugins verwalten**. Der Plugin Manager zeigt eine Liste vorhandener Plugins. Sie können das Plugins mit den entsprechenden Kontrollkästchen ☒ **Getrennter Text** aktivieren und dann auf den Knopf **OK** klicken, wie in Kapitel [11.1](#) beschrieben.

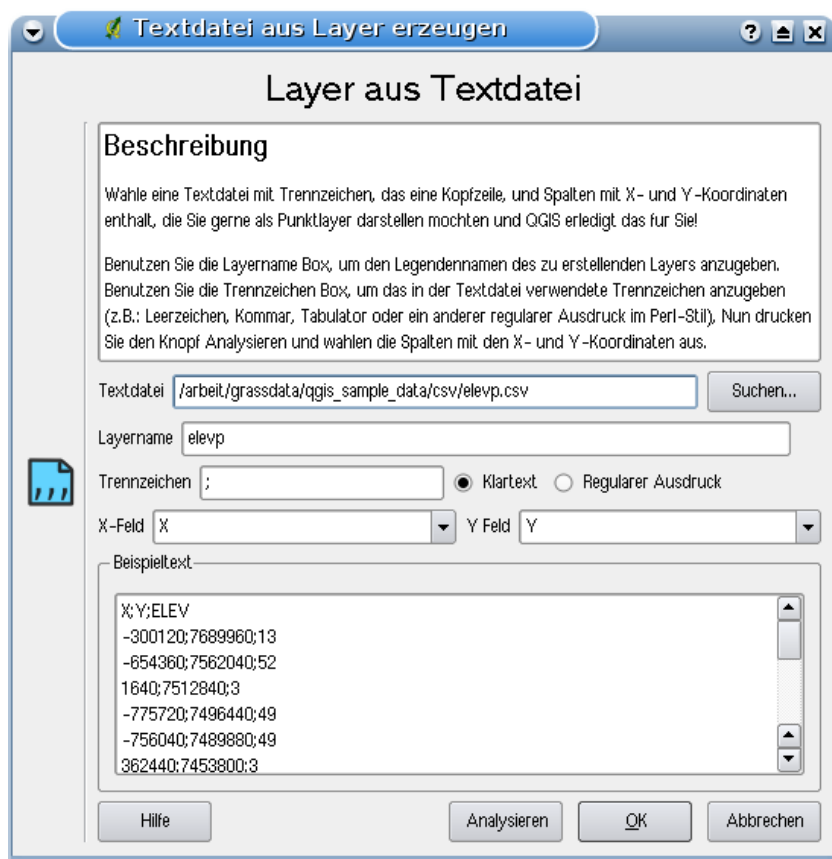
Klicken Sie nun auf das Icon



Getrennter Text

in der Werkzeugleiste, um den Dialog zu öffnen (siehe Abbildung 39).

Abbildung 39: 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 den Knopf **Suchen** die Datei `qgis_sample_data/csv/elevp.csv` aus.

Damit die Textdatei richtig durchsucht werden kann, ist es wichtig, das richtige Trennzeichen zu wählen. Im unteren Feld wird nun der Inhalt korrekt in die vorkommenden Spalten unterteilt dargestellt.

Wählen Sie nun die Spalten für die X- und Y-Koordinaten aus und tragen einen Namen ein, unter dem die Daten in QGIS angezeigt werden sollen. 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) in das Shape-Format zu konvertieren. Es ist sehr einfach zu verwenden, wie in Abbildung 40 zu sehen.


- **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:** Wählen Sie hier, ob die Ausgabe als Polylinie, Polygon oder Punkt ausgegeben werden soll.
- **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 40: Dxf2Shape Konverter Plugin 



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 Werkzeugleiste. Der **DXF-Import** Dialog erscheint wie in Abbildung 40.
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 Georeferenzier Plugin

Das Plugin  **Georeferenzierer** erlaubt die Erstellung von World files für Rasterkarten. Damit das Plugin die World file Parameter berechnen kann, wählen sie auf einer Rasterkarte Punkte aus und ordnen diesen Punkten die entsprechenden Koordinaten zu. Das Ergebnis der Georeferenzierung wird umso genauer, je mehr Koordinaten Sie dem Plugin zur Verfügung stellen.

Als Beispiel hierfür soll ein World file für eine topografische Karte aus der Gegend Süd-Dakotas erstellt werden, welche zu dem GRASS Spearfish-Datensatz passt. Diese Karte kann später zusammen mit den erstellten Daten in der GRASS spearfish60 Location dargestellt werden. Die topografische Karte steht unter folgender Adresse zum Download bereit.
http://grass.osgeo.org/sampled_data/spearfish_toposheet.tar.gz

Als erstes laden Sie bitte die topografische Karte herunter und entpacken diese mit dem tar-Befehl.

```
wget http://grass.osgeo.org/sampled_data/spearfish_toposheet.tar.gz
tar xvzf spearfish_toposheet.tar.gz
cd spearfish_toposheet
```

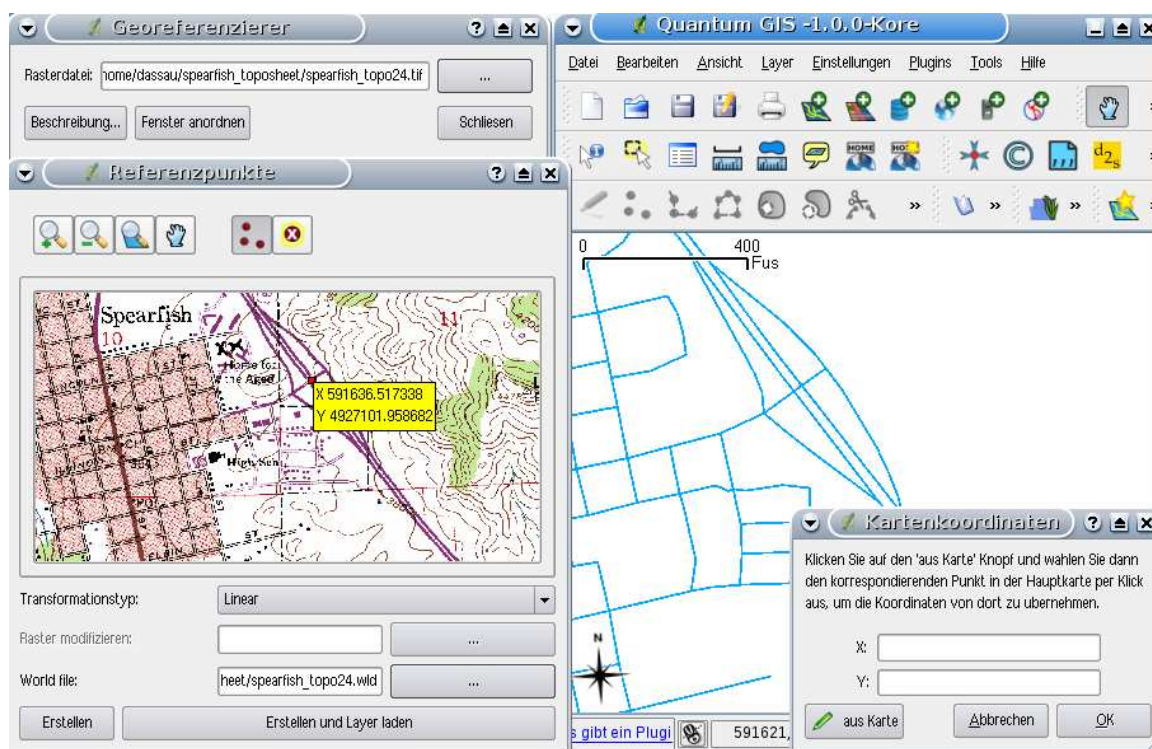
Als nächstes starten Sie QGIS, laden dort das Georeferenzierungs-Plugin und wählen dann die spearfish_topo24.tif aus.

Abbildung 41: Auswählen des zu georeferenzierenden Bildes 



Dann klicken Sie auf den Knopf **Fenster anordnen**, um das ausgewählte Bild im Georeferenzierer zu öffnen und auf dem Desktop gemeinsam mit dem QGIS Kartenfenster optimal anzuordnen (siehe Abbildung 42).

Mit dem Knopf **Addiere Punkt** können Sie nun damit beginnen dem Rasterbild Punkte und die dazugehörigen Koordinaten hinzuzufügen (siehe Abbildung 43). Aus diesen Punktkoordinaten errechnet das Plugin die entsprechenden World file Parameter. Je mehr Koordinaten Sie dem Plugin zur Berechnung zur Verfügung stellen, desto genauer wird das Ergebnis. Für die Angabe der nötigen Punktkoordinaten stehen Ihnen zwei unterschiedliche Vorgehensweisen zur Verfügung.

Abbildung 42: Das Plugin- und Kartenfenster optimal anordnen 

1. Sie klicken auf einen Punkt in der Rasterkarte und geben die X- und Y-Koordinaten ein.
2. 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.

In unserem Beispiel nutzen wir die zweite Option und geben die Koordinaten der ausgewählten Punkte mit Hilfe des Vektorlayers roads aus der spearfish60 Location ein. Diese Daten stehen unter folgender Adresse zum Download bereit:

http://grass.osgeo.org/sampled/spearfish_grass60data-0.3.tar.gz

Für den Fall, dass 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.

Wie Sie in Abbildung 43 sehen können, stellt Ihnen der Georeferenzierdialog Knöpfe zum Vergrößern/Verkleinern, zum Verschieben, sowie zum Hinzufügen und Löschen von Punkten in der Karte zur Verfügung.

Nachdem Sie dem Bild eine ausreichende Anzahl an Punkten gesetzt haben, gilt es nun, für den Georeferenzierungs-Vorgang die gewünschte Koordinaten-Transformationsmethode auszuwählen und die daraus errechneten world-file Daten zusammen mit dem Tiff zu speichern.


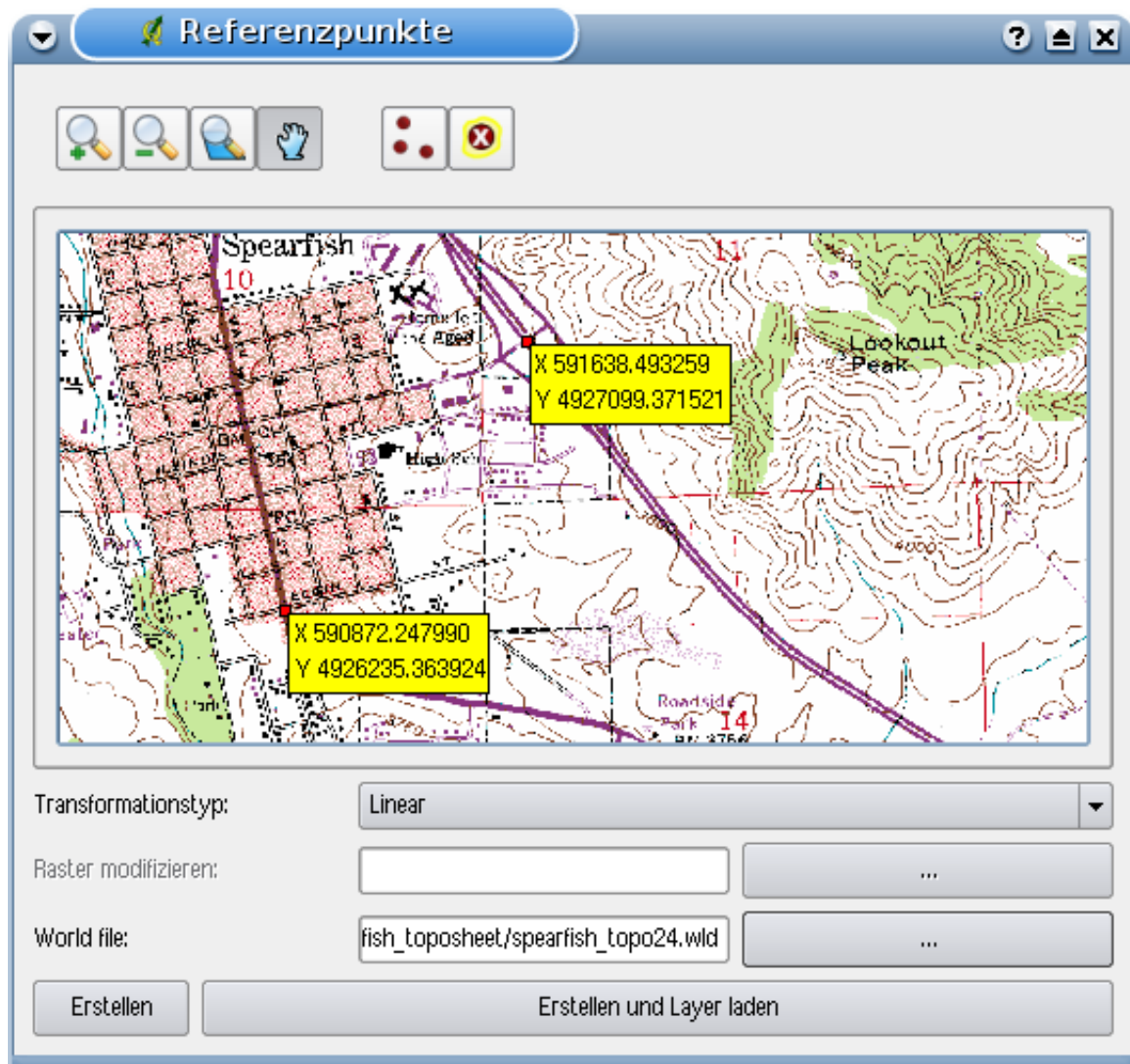


In unserem Beispiel entscheiden wir uns für den Transformationstyp **Linear** , wobei der

Abbildung 43: Punkte zu einem Rasterbild hinzufügen 

Transformationstyp **Helmert**  wahrscheinlich auch ein ausreichendes Ergebnis liefern würde.

Die von uns gesetzten Punkte werden zusammen mit dem Rasterbild in der Datei `spearfish_topo24.tif.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 Datei `spearfish_topo24.tif.points` zeigt beispielsweise folgende Punkte an:

mapX	mapY	pixelX	pixelY
591630.196867999969982	4927104.309682800434530	591647	4.9271e+06
608453.589164100005291	4924878.995150799863040	608458	4.92487e+06

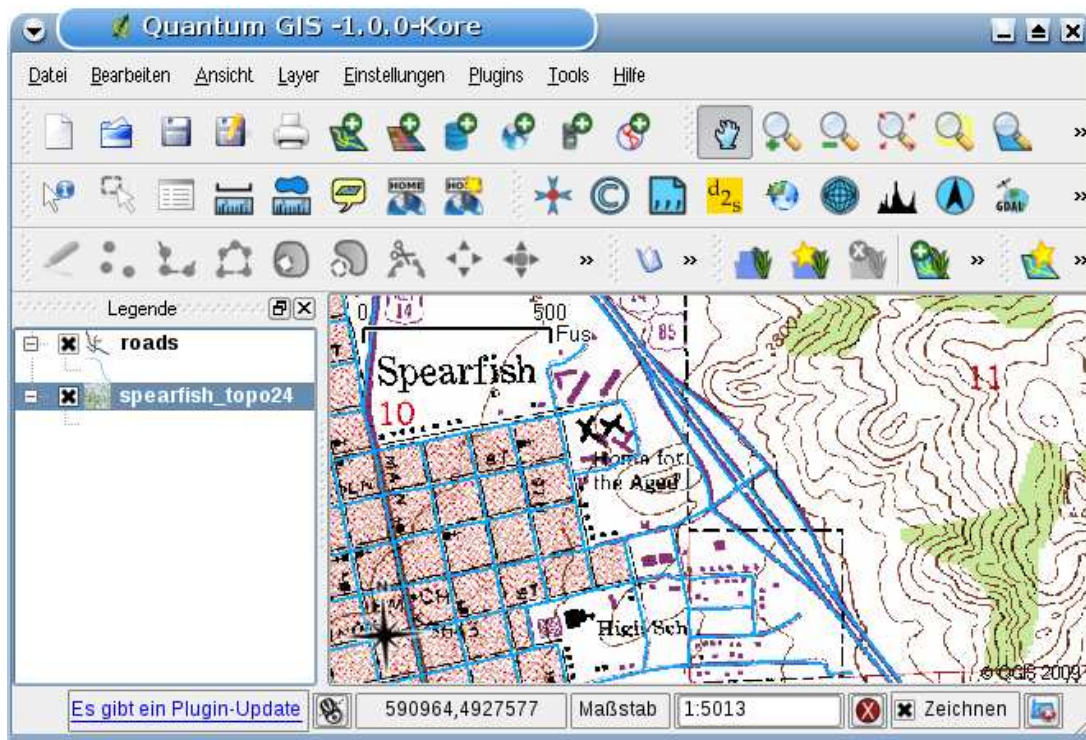
Hinweis 42 WAHL DES TRANSFORMATIONSTYPSTYP

Die lineare (affine) Koordinaten-Transformationsmethode ist eine Transformation erster Ordnung und wird zur Skalierung, Umwandlung und Drehung von geometrisch fehlerfreien Bildern verwendet. Im Falle der Helmert-Transformation werden einem Bild - wie beim geokodieren - einfach Koordinaten-Informationen hinzugefügt. Ist ihr Bild verzerrt, so benötigen Sie Programme, die eine polynome Transformation zweiter und dritter Ordnung ermöglichen, wie z.B. GRASS GIS.

```
602554.903929700027220 4915579.220743400044739 602549 4.91556e+06
591511.138448899961077 4915952.302661700174212 591563 4.91593e+06
602649.526155399973504 4919088.353569299913943 602618 4.91907e+06
```

Um das Rasterbild zu georeferenzieren, wurden hier 5 Koordinatenpunkte verwendet. Um möglichst genaue Resultate zu erhalten, ist es wichtig, die verschiedenen Punkte gleichmäßig innerhalb des Bildes zu verteilen. Zum Abschluss überprüfen wir das Ergebnis, laden die neue georeferenzierte Karte `spearfish_topo24.tif` in QGIS und überlagern diese mit dem Vektorlayer `roads` aus der `spearfish60` Location.

Abbildung 44: Georeferenzierte Karte mit überlagerten Strassen der `spearfish60` Location 



12.6 Schnelldruck Plugin


Das Plugin  **Schnelldruck** Plugin erlaubt es, das aktuelle Kartenfenster mit minimalem Aufwand in ein PDF zu exportieren. Der Benutzer gibt dazu nur einen Kartentitel, einen Kartennamen und die Seitengröße an (siehe Abbildung 45)



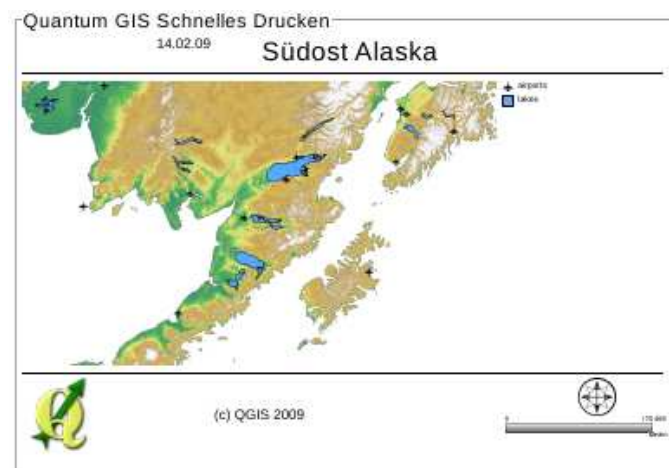
Abbildung 45: Schnelldruck Dialog 



Abbildung 46 zeigt einen DIN A4 Schnelldruck mit Layern des QGIS Beispieldatensatzes. Für mehr Kontrolle über das Kartenlayout steht das Print Composer Plugin (siehe Kapitel 10) zur Verfügung.

Abbildung 46: DIN A4 Schnelldruck als PDF 



12.7 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 anzuzeigen 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 Punktdaten und Routen sowie Spuren als Vektorlinien dar.

12.7.1 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

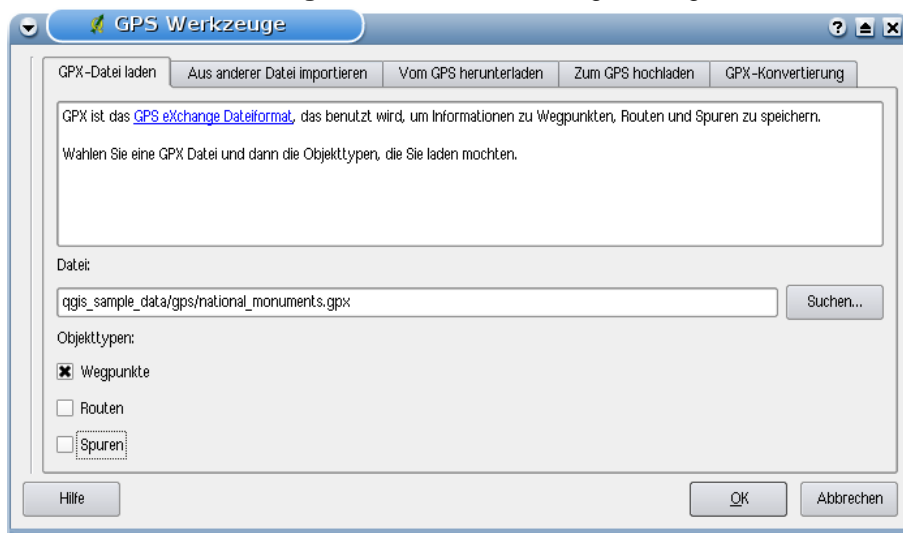
in der Werkzeugleiste von QGIS. Eine GPX-Datei `/qgis_sample_data/gps/national_monuments.gpx` finden Sie im QGIS Beispieldatensatz (siehe Kapitel 3.2)

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 **X Wegpunkte**.
3. Klicken Sie auf **OK**.

Jeder Dateityp (Wegpunkte, Routen und Spuren) wird in einen eigenen Layer geladen. Die Datei `national_monuments.gpx` aus dem Beispiel enthält aber nur Wegpunkte.

12.7.2 GPSBabel

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 GPSBabel 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 GPSBabel auch dazu, daher ist es ratsam, es zu installieren. Wenn Sie aber lediglich GPX-

Abbildung 47: Der GPS Werkzeuge Dialog 

Dateien in QGIS laden möchten, geht dies auch ohne GPSBabel. Version 1.2.3 funktioniert auf jeden Fall mit QGIS, neuere aber wahrscheinlich auch.

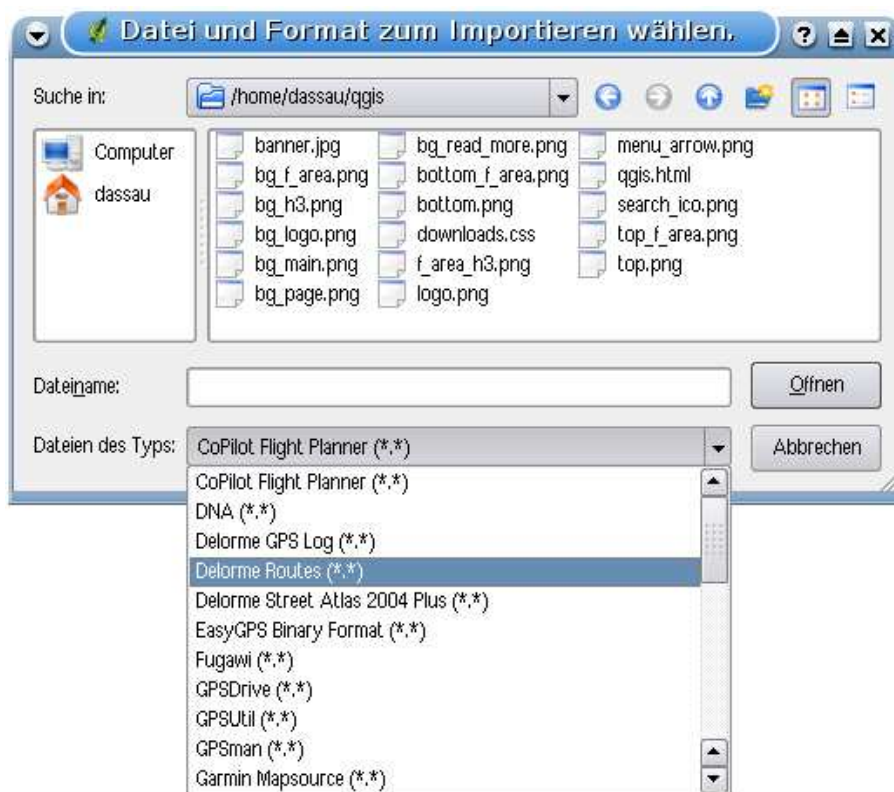
Um GPS-Daten aus einer Datei, die nicht im GPX-Format vorliegt zu importieren, benutzen Sie den Reiter **Aus anderer Datei importieren**. Wählen Sie dann die Datei, die importiert werden soll aus, von welchem Datenformat Sie importieren möchten und wo die konvertierte GPX-Datei unter welchem Namen abgelegt werden soll.



Wenn Sie eine Datei auswählen, müssen Sie auch das entsprechende Dateiformat über das Menü im Dialogfenster **Aus anderer Datei importieren** selektieren (vgl. Abbildung 48). Nicht für alle Datenformate werden die drei GPS-Datentypen Wegpunkte, Routen und Spuren unterstützt. Manchmal sind es nur ein oder zwei.

12.7.3 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 49), indem Sie den Typ Ihres GPS-Empfängers angeben, den Verbindungsport, den Namen der GPX-Datei, in welche die Daten konvertiert werden sollen und schließlich den Namen des neuen Vektorlayers in QGIS.

Durch die Angabe des Typs Ihres GPS-Empfängers legen Sie fest, wie GPSBabel mit dem Gerät kommuniziert. Wenn kein vorhandener Typ mit Ihrem Empfänger funktioniert, können Sie einen eigenen, neuen Gerätetyp erstellen (vgl. Abschnitt 12.7.5).

Abbildung 48: Dialog zum Importieren anderer GPS-Formate 

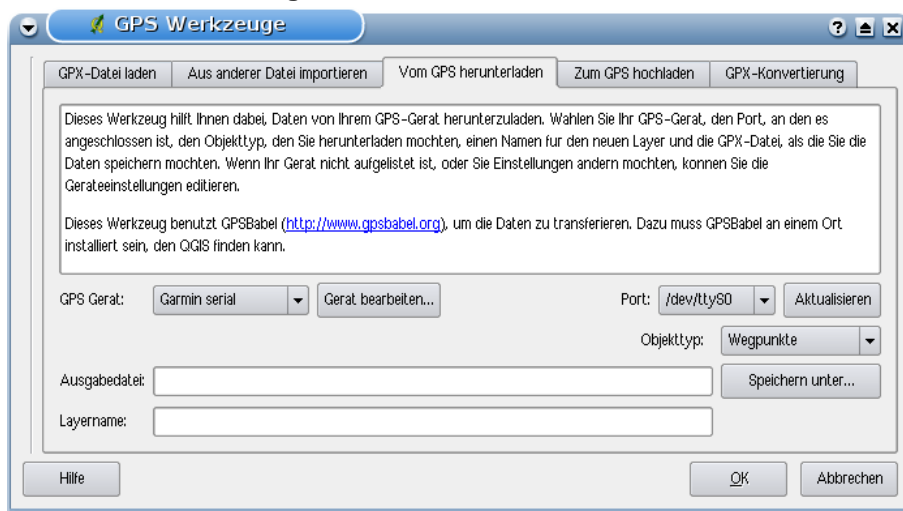
Der Verbindungsport ist ein Dateiname oder ein anderer Name, den Ihr System als Referenz für den physischen Port benutzt, über den eine Verbindung zum GPS-Empfänger hergestellt wird. Unter  ist das etwa wie `/dev/ttyS0` oder `/dev/ttyS1` und unter  ist es COM1 oder COM2.

Wenn Sie auf **OK** klicken, werden die Daten vom GPS-Empfängers heruntergeladen und in QGIS als Vektorlayer dargestellt.

12.7.4 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

Abbildung 49: Daten vom GPS herunterladen 

auf Ihren GPS-Empfänger hochladen.

12.7.5 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 GPSBabel 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. GPSBabel erfährt dadurch, um welchen GPS-Datentyp es sich handelt.

%in wird ersetzt durch den Namen des Verbindungsports und %out durch den Namen, den Sie für

die GPX-Datei gewählt haben. Wenn Sie also einen neuen Gerätetyp mit dem Kommando `gpsbabel %type -i garmin -o gpx %in %out` (es handelt sich hierbei um das Standard Kommando für einen "Garmin Serial") definieren und diesen benutzen, um Wegpunkte von Port `/dev/ttyS0` in die Datei `output.gpx` zu schreiben, dann ersetzt QGIS die Schlüsselworte und startet das Kommando `gpsbabel -w -i garmin -o gpx /dev/ttyS0 output.gpx`.

Das Kommando hinaufladen wird benutzt, um verschiedene Datentypen (Wegpunkte, Routen und Spuren) auf Ihren GPS-Empfänger zu transferieren. Es werden dazu die gleichen Schlüsselworte benutzt, nur dass `%in` durch den Namen der hochzuladenen GPX-Datei und `%out` durch den Namen des Verbindungsports ersetzt wird. Sie können mehr über GPSTools 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.

12.8 Gradnetz Generator Plugin




Das Plugin  **Gradnetz Generator** erlaubt es, für einen ausgewählten Kartenausschnitt ein regelmäßiges Koordinatengitter aus Punkten oder Polygonen zu erstellen. Sämtliche Einheiten müssen dabei in Dezimalgrad eingegeben werden. Bei der Ausgabedatei handelt es sich um eine Shapefile, die 'On-The-Fly' (OTF) passend zu anderen Daten projiziert werden kann.

Abbildung 50: Dialog Geographisches Netz Plugin 



1. Stellen Sie sicher, dass das Plugin im Plugin Manager geladen ist (vgl. Kapitel 11.1.1).
2. Klicken Sie auf das  **Koordinatenlinien-Generator** Icon in der Werkzeugleiste.
3. Wählen Sie aus, ob das Gitter aus Punkten oder Polygonen bestehen soll.
4. Geben Sie die Breiten- und Längengrade für die obere linke und rechte Ecke des Gitters ein.
5. Geben Sie den Abstand an, der bei der Erstellung des Gitters verwendet werden soll. Sie können dabei unterschiedliche X und Y Werte verwenden (Längengrad, Breitengrad).
6. Geben Sie an, wo und unter welchem Namen die Shape-Datei erstellt werden soll.
7. Klicken Sie dann auf **OK** um das Gitternetz zu erstellen und fügen Sie dieses abschließend dem Kartenausschnitt hinzu.

12.9 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, wie in Abbildung 51 zu sehen.



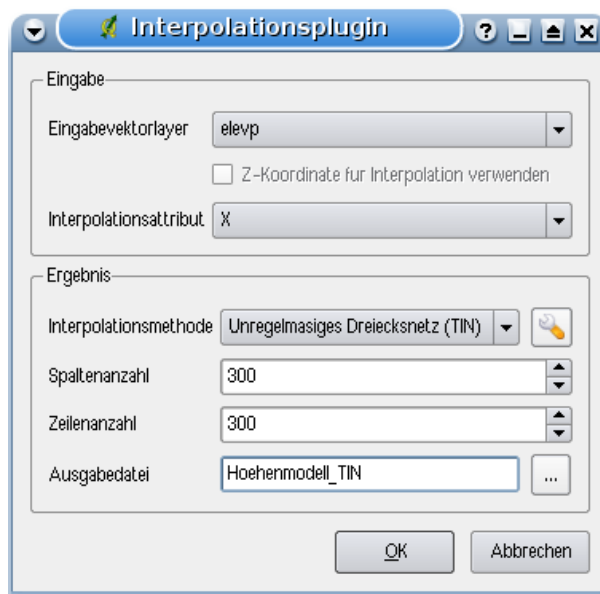

- **Eingabevektor:** Wählen Sie einen in QGIS geladenen Vektor Punktlayer.
- **Interpolationsattribut:** Wählen Sie die Attributspalte mit den Werten für die Berechnung oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen ☒ Z-Koordinate für Interpolation verwenden.
- **Interpolationsmethode:** Wählen Sie als Interpolationsmethode 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 51: Dialog Interpolationsplugin 

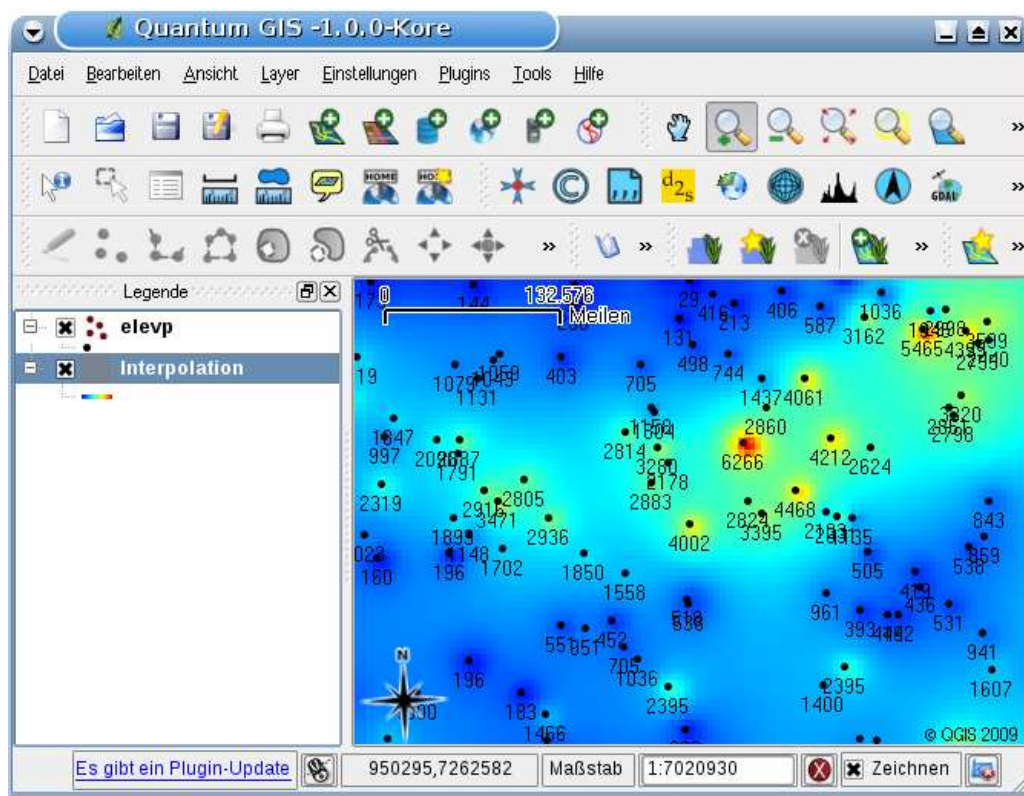


1. Starten Sie QGIS und laden Sie die CVS Tabelle `elevp.csv` mit Höheninformationen aus dem QGIS Beispieldatensatz mit Hilfe des Plugins 'Getrennter Text' aus Kapitel 12.3.
2. Laden Sie das Interpolationsplugin mit dem Plugin Manager (siehe Kapitel 11.1.1) und klicken Sie auf das Icon  **Interpolation** in der Werkzeugleiste, um den Dialog zu starten.


- Wählen Sie den Layer **elevp** als Eingabevektorlayer und Spalte **ELEV** als Interpolationsattribut.
- Wählen Sie **Unregelmäßiges Dreiecksnetz (TIN)** als Interpolationsmethode, definieren Sie als Spaltenanzahl 3663 und als Zeilenanzahl 1964 (dies entspricht einer 1000 Meter Pixelauflösung). Als Ausgabedatei geben Sie **elevation_tin** an.
- Klicken Sie **Ok**.
- Doppelklicken Sie auf die Ergebniskarte **elevation_tin** in der Legende, um den Dialog **Rasterlayereigenschaften** zu öffnen und wählen Sie im Reiter **Darstellung** die Farbbildung **Pseudofarben**. Oder Sie definieren eine neue Farbtabelle, wie in Kapitel 6.3 beschrieben.

In Abbildung 52 sehen das Ergebnis einer IDW-Interpolation mit einer Pixelauflösung von 10 km und der Farabbildung Pseudofarben. Die Interpolation benötigt einige Zeit, obwohl die Daten nur den nördlichen Teil von Alaska abdecken.

Abbildung 52: Interpolation von Höhenpunkten mit der IDW-Methode



12.10 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.

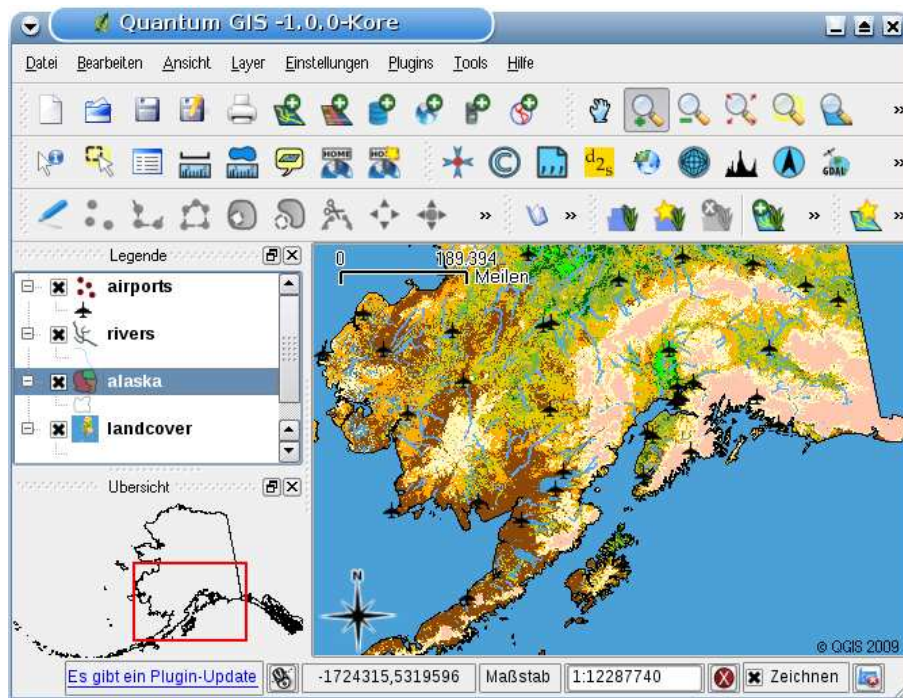
Um das Plugin verwenden zu können, muss Python ≥ 2.4 auf ihrem Rechner installiert und QGIS mit Python-Support gebaut worden sein. Dies gilt für alle QGIS Installationspakete.

Das MapServer Export Plugin ist zwar ein externes Python Plugin. Da es aber auch direkt im Quellcode von QGIS vorhanden ist, kann es wie ein Kern-Plugin verwendet werden (siehe Kapitel 12).

12.11 Erstellen einer QGIS Projektdatei



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 53: 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 [3.2](#).

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 [53](#))
4. Speichern Sie das neue Projekt unter dem Namen `mapserverproject.qgs` im Menü **Datei** > **Projekt speichern als**.

12.11.1 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 [54](#)).

Hier ist eine Zusammenfassung der Eingabefelder:

Kartendatei

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

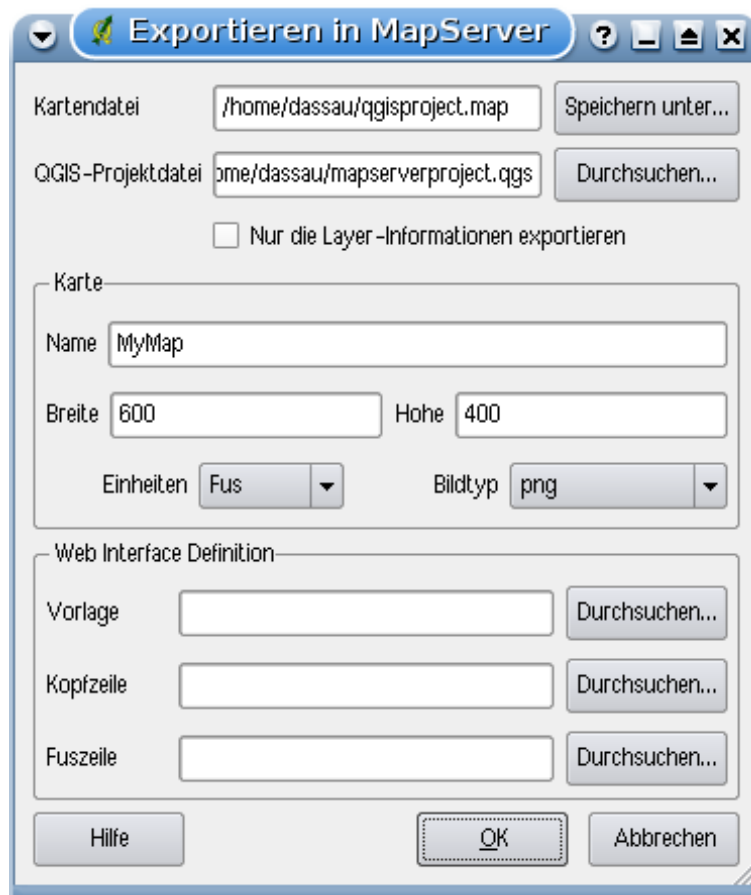
Ein Name für die Karte. Dieser Name wird als Prefix für alle durch den MapServer erstellten Karten verwendet.

Breite

Breite des Ausgabebildes in Pixeln.

Höhe

Höhe des Ausgabebildes in Pixeln.

Abbildung 54: Dialog MapServer Export **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 anhieb 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 54).



MapServer Export

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.


12.11.2 Testen der Map-Datei

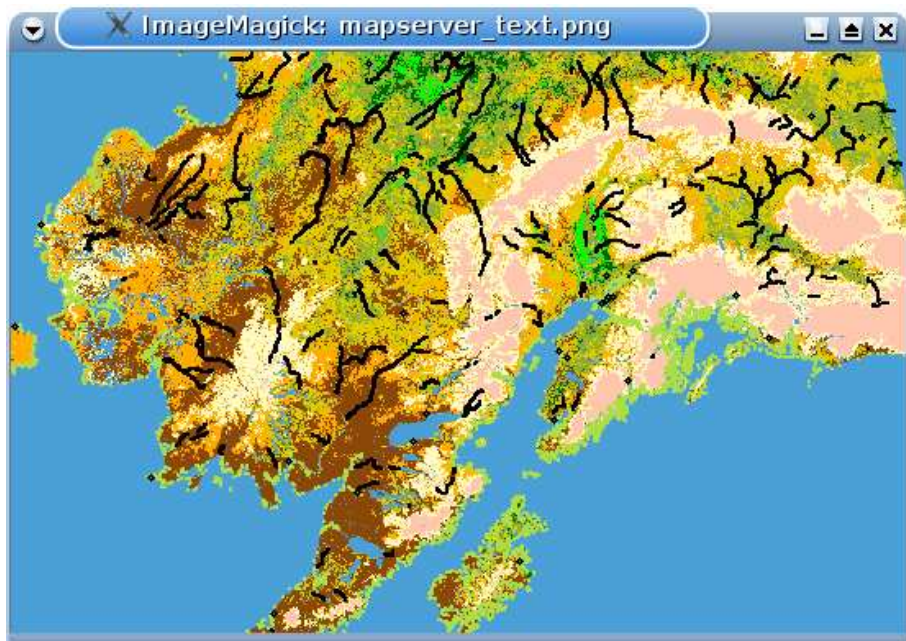
Sie können die Map-Datei testen, indem Sie ein Bild mit dem Programm `shp2img` erzeugen. `shp2img` ist Teil der UMN MapServer Installation, aber es ist auch in dem Programm `FWTools` vorhanden. Um ein Testbild zu erstellen sind folgende Schritte notwendig:

- 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


Abbildung 55: Testbild erstellt mit dem Programm shp2img 



einfach es ist, Karten aus QGIS ins Internet zu stellen, schauen Sie sich das 5-minütige Flashvideo von Christopher Schmidt's an, auch wenn es schon ein bisschen älter ist: ⁹

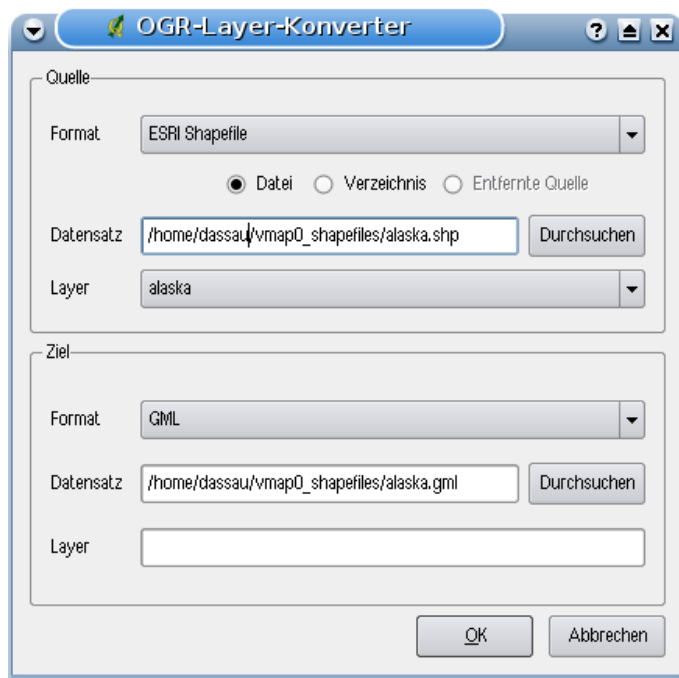
⁹<http://openlayers.org/presentations/mappingyourdata/>




12.12 OGR-Layer-Konverter Plugin

Das Plugin  **OGR-Layer-Konverter** ermöglicht es, Vektorlayer von einem OGR-unterstützten Vektorformat in ein anderes OGR-unterstütztes Vektorformat zu konvertieren. Es ist sehr einfach zu verwenden und bietet Funktionalitäten wie in Abbildung 56 dargestellt. Die unterstützten Vektorformate können je nach GDAL Installation unterschiedlich sein.

- **Quelle Format/Datensatz/Layer:** Geben Sie das OGR-Format und den Datensatz der konvertiert werden soll an.
- **Ziel Format/Datensatz/Layer:** Geben Sie das OGR-Format und die Vektor Ausgabedatei an.

Abbildung 56: OGR-Layer-Konverter Plugin 



1. Starten Sie QGIS, laden Sie das OGR-Konverter Plugin mit dem Plugin Manager (siehe Kapitel 11.1.1) und klicken Sie auf das Icon  **OGR Layer Converter** in der Werkzeugleiste.
2. Wählen Sie im Bereich Quelle als Vektorformat **ESRI Shapefile**  und als Datensatz `alaska.shp`.
3. Wählen Sie im Bereich Ziel als Vektorformat **GML**  und als Ausgabe `alaska.gml`.
4. Klicken Sie auf **Ok**.

13 Externe Python Plugins verwenden

Externe QGIS Plugins sind in der Sprache Python geschrieben. Sie sind auf einem Server in einem offiziellen, moderierten Repository abgelegt und werden durch den jeweiligen Autor gepflegt. Tabelle 7 zeigt eine Liste der aktuellen offiziellen Plugins mit einer kurzen Beschreibung.^{10 11}

Als dieses Handbuch veröffentlicht wurde, war das offizielle, moderierte externe Repository noch nicht komplett umgesetzt. Detaillierte Informationen zur Benutzung, zum Autor und weitere Hinweise werden jeweils mit dem Plugin selbst bereitgestellt und sind nicht Teil dieser Dokumentation.



Eine wahrscheinlich aktuellere Liste der moderierten externen Plugins finden Sie im QGIS Official Repository im Menü  **Python Plugins herunterladen** und unter der URL: <http://qgis.osgeo.org/download/plugins.html>.


Tabelle 7: Moderierte externe QGIS Python Plugins

Icon	externes Plugin	Beschreibung
	Zoom To Point	Zoomt zu einer Koordinate, die im Dialog angegeben wurde. Ein Zoom-Level kann zur Kontrolle des Kartenausschnitts angegeben werden.

Weitere Informationen zur Installation von externen Python Plugins finden Sie in Kapitel [11.1.2](#).

Inoffizielles Python Plugin Repository

Neben den moderierten externen Plugins gibt es auch ein weiteres inoffizielles Repository. Es enthält eine Reihe interessanter Plugins, die aber noch nicht stabil genug sind, um in das offizielle Repository zu kommen. Ausserdem gibt es auch noch Repositories einzelner Anwender, die ihre Plugins unabhängig vom QGIS Projekt pflegen.

Um ein inoffizielles oder Anwender-Repository hinzuzufügen, öffnen Sie den Plugin Installer im Menü **Plugins** >  **Python Plugins herunterladen**. Nun wechseln Sie in den Reiter **Repositorys** und klicken auf den Knopf **Plugin Repositorys hinzufügen**. Sie können bereits hinzugefügte Plugin Repositorys auch deaktivieren oder ganz aus der Liste löschen.

Hinweis 43 WEITERE EXTERNE PLUGIN REPOSITORYS HINZUFÜGEN

Neben dem offiziellen QGIS Plugin Repository können Sie auch weiteres Repository hinzufügen. Dazu wählen Sie den Reiter **Repositorys** im Python Plugins Installer.

¹⁰Auch Updates von Kern-Plugins wie dem MapServer Export können im offiziellen Repository bereitgestellt werden.

¹¹Der Python Plugin Installer ist auch ein externes Plugin, aber gleichzeitig auch Teil des QGIS Quellcodes und damit automatisch wie ein Kern-Plugin im Plugin Manager auswählbar (siehe Kapitel [11.1.2](#)).

14 Hilfe und Support

14.1 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.

qgis-users

Ihre Fragen erreichen eine breite Basis von Anwendern und die Antworten auf Ihre Fragen können auch anderen helfen. Sie können sich in die Mailingliste eintragen unter der URL:

<http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-user>

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-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.

14.2 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://qgis.osgeo.org/community/commercial-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>.

14.3 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://trac.osgeo.org/qgis/> 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.

14.4 Blog

Die QGIS-Gemeinschaft stellt auch einen Weblog (BLOG) unter <http://blog.qgis.org> bereit, mit vielen interessanten Artikeln für Anwender und Entwickler zum Thema QGIS. Sie sind herzlich eingeladen, selbst einen Artikel zu verfassen, nachdem Sie sich auf der Seite registriert haben!

14.5 Wiki

Schließlich gibt es auch ein QGIS WIKI unter <http://wiki.qgis.org>, 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 Unterstützte Datenformate

A.1 Unterstützte OGR-Formate

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments werden folgende Datenformate durch die OGR-Bibliothek unterstützt. Formate, die unter QGIS getestet wurden, sind **fett** dargestellt.

- **Arc/Info Binary Coverage**
- Comma Separated Value (.csv)
- DODS/OPeNDAP
- **ESRI Shapefile**
- FMEObjects Gateway
- GML
- IHO S-57 (ENC)
- **Mapinfo File**
- Microstation DGN
- OGDl Vectors
- ODBC
- Oracle Spatial
- PostgreSQL¹²
- **SDTS**
- SQLite
- UK .NTF
- U.S. Census TIGER/Line
- VRT - Virtual Datasource

A.2 GDAL Rasterformate

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments werden folgende Datenformate durch die GDAL-Bibliothek unterstützt. Beachten Sie, dass nicht alle angegebenen Formate unter QGIS funktionieren werden. Einige benötigen kommerzielle Bibliotheken. Nur getestete Formate erscheinen im Auswahl-fenster, wenn sie eine Rasterebene laden möchten. Andere, nicht gesteste Formate können Sie laden, indem Sie den *Alle anderen Daten (*)* Filter anwenden. Formate, die unter QGIS getestet wurden, sind **fett** dargestellt.

¹²QGIS hat eine eigene PostgreSQL Funktion. OGR sollte ohne PostgreSQL support erstellt werden

- **Arc/Info ASCII Grid**
- **Arc/Info Binary Grid (.adf)**
- Microsoft Windows Device Independent Bitmap (.bmp)
- BSB Nautical Chart Format (.kap)
- VTP Binary Terrain Format (.bt)
- CEOS (Spot for instance)
- First Generation USGS DOQ (.doq)
- New Labelled USGS DOQ (.doq)
- Military Elevation Data (.dt0, .dt1)
- ERMapper Compressed Wavelets (.ecw)
- ESRI .hdr Labelled
- ENVI .hdr Labelled Raster
- Envisat Image Product (.n1)
- EOSAT FAST Format
- FITS (.fits)
- Graphics Interchange Format (.gif)
- **GRASS Raster**¹³
- **TIFF / GeoTIFF (.tif)**
- Hierarchical Data Format Release 4 (HDF4)
- **Erdas Imagine (.img)**
- Atlantis MFF2e
- Japanese DEM (.mem)
- **JPEG JFIF (.jpg)**
- JPEG2000 (.jp2, .j2k)
- JPEG2000 (.jp2, .j2k)
- NOAA Polar Orbiter Level 1b Data Set (AVHRR)
- Erdas 7.x .LAN and .GIS
- In Memory Raster
- Atlantis MFF
- Multi-resolution Seamless Image Database MrSID
- NITF

¹³GRASS Raster support wird mit dem QGIS GRASS-Plugin bereitgestellt.

- NetCDF
- OGD Bridge
- PCI .aux Labelled
- PCI Geomatics Database File
- Portable Network Graphics (.png)
- Netpbm (.ppm,.pgm)
- **USGS SDTS DEM (*CATD.DDF)**
- SAR CEOS
- **USGS ASCII DEM (.dem)**
- X11 Pixmap (.xpm)

B Module der GRASS Werkzeugkiste

Die GRASS Shell in der GRASS Werkzeugkiste bietet Zugriff auf fast alle (mehr als 300) GRASS Module im Kommandozeilenmodus. Um eine benutzerfreundliche Arbeitsumgebung zu bieten, sind etwa 200 Module auch als grafische Dialogfenster in die GRASS Werkzeugkiste integriert worden.

B.1 GRASS Werkzeugkiste: Module für Daten Im- und Export

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Dialoge der GRASS Werkzeugkiste, um Daten in die aktuelle GRASS Mapset zu im- oder exportieren.

Tabelle 8: GRASS Werkzeugkiste: Module für den Datenimport

Module für den Datenimport	
Modulname	Beschreibung
r.in.arc	Importiert ESRI ARC/INFO ASCII Raster (GRID)
r.in.asci	Importiert ASCII Raster Dateien
r.in.aster	Georeferenziert, rektifiziert und importiert Terra-ASTER Bilddaten und passende DGM's mit gdalwarp
r.in.gdal	Importiert GDAL-unterstützte Raster
r.in.gdal.loc	Importiert GDAL-unterstützte Raster in eine neue, passende Location
r.in.gridatb	Importiert GRIDATB.FOR Daten (TOPMODEL)
r.in.mat	Importiert binäre MAT-File(v4) Daten
r.in.poly	Erstellt ein Raster als ASCII Polygon/Linien Daten
r.in.srtm	Importiert SRTM Daten im HGT-Format
i.in.spotvgt	Importiert SPOT VGT NDVI Daten
v.in.dxf	Importiert DXF Vektorlayer
v.in.e00	Importiert ESRI e00 Vektordaten
v.in.garmin	Importiert Vektordaten von einem GPS-Gerät mit gpstrans
v.in.gpsbabel	Importiert Vektordaten von einem GPS-Gerät mit gpsbabel
v.in.mapgen	Importiert MapGen oder MatLab Vektordaten
v.in.ogr	Importiert OGR/PostGIS Vektorlayer
v.in.ogr.loc	Importiert OGR/PostGIS Vektorlayer in eine neue, passende Location
v.in.ogr.all	Importiert alle OGR/PostGIS Vektorlayer einer Datenquelle
v.in.ogr.all.loc	Importiert alle OGR/PostGIS Vektorlayer einer Datenquelle in eine neue, passende Location

Tabelle 9: GRASS Werkzeugkiste: Module für den Datenexport

Module für den Datenexport	
Modulname	Beschreibung
r.out.gdal.gtiff	Exportiert GRASS Raster ins GeoTiff Format
r.out.arc	Exportiert GRASS Raster ins ESRI ARCGRID Format
r.gridatb	Exportiert GRASS Raster ins GRIDATB.FOR Format (TOPMODEL)
r.out.mat	Exportiert GRASS Raster ins binäre MAT-File Format
r.out.bin	Exportiert GRASS Raster in ein binäres Array
r.out.png	Exportiert GRASS Raster in ein nicht-georeferenziertes PNG
r.out.ppm	Exportiert GRASS Raster in ein PPM mit der aktuellen Region-Einstellung
r.out.ppm3	Exportiert 3 GRASS Raster (R,G,B) in ein PPM mit der aktuellen Region-Einstellung
r.out.pov	Exportiert GRASS Raster ins POV-Ray-Format
r.out.tiff	Exportiert GRASS Raster in ein 8/24bit TIFF mit der aktuellen Region-Einstellung
r.out.vrml	Exportiert GRASS Raster ins Virtual Reality Modeling Language Format (VRML)
v.out.ogr	Exportiert GRASS Vektorlayer in OGR-unterstützte Formate
v.out.ogr.gml	Exportiert GRASS Vektorlayer ins GML-Format
v.out.ogr.postgis	Exportiert GRASS Vektorlayer in eine PostGIS Datenbank
v.out.ogr.mapinfo	Exportiert GRASS Vektorlayer ins Mapinfo-Format
v.out.ascii	Exportiert GRASS Binär Vektorlayer in einen GRASS ASCII Vektorlayer
v.out.dxf	Exportiert GRASS Vektorlayer ins DXF-Format

B.2 GRASS Werkzeugkiste: Module zur Datentypkonvertierung

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Dialoge der GRASS Werkzeugkiste, um Daten vom Raster- ins Vektormodell und umgekehrt zu konvertieren.

Tabelle 10: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Datentypkonvertierung

Module zur Datentyp Konvertierung	
Modulname	Beschreibung
r.to.vect.point	Konvertiert Raster in einen Vektor Punktlayer
r.to.vect.line	Konvertiert Raster in einen Vektor Linienlayer
r.to.vect.area	Konvertiert Raster in einen Vektor Polygonlayer
v.to.rast.constant	Konvertiert einen Vektorlayer in ein Raster mit einem konstanten Wert
v.to.rast.attr	Konvertiert einen Vektorlayer in ein Raster aus Basis von Attributwerten

B.3 GRASS Werkzeugkiste: Module zur Definition der Region- und Projektion

Dieser Abschnitt listet als grafischen Dialoge, um die aktuelle GRASS region zu verwalten und die Projektion zu konfigurieren,

Tabelle 11: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Definition der Region- und Projektion

Module zur Definition der Region- und Projektion	
Modulname	Beschreibung
g.region.save	Speichere aktuelle GRASS Region unter einem Namen
g.region.zoom	Verkleinere GRASS Region bis Datenwerte in einem Rasterlayer auftreten
g.region.multiple.raster	Setze GRASS Region auf mehrere Rasterlayer
g.region.multiple.vector	Setze GRASS Region auf mehrere Vektorlayer
g.proj.print	Zeige aktuelle Projektionsinformationen der Location
g.proj.geo	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten Datei (Raster, Vektor oder Bild)
g.proj.ascii.new	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten ASCII Datei mit WKT Projektionsbeschreibung
g.proj.proj	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten ASCII Datei mit PROJ.4 Projektionsbeschreibung
g.proj.ascii.new	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten ASCII Datei mit WKT Projektionsbeschreibung und erstelle darauf basierend eine neue Location
g.proj.geo.new	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten Datei (Raster, Vektor oder Bild) und erstelle darauf basierend eine neue Location
g.proj.proj.new	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten ASCII Datei mit PROJ.4 Projektionsbeschreibung und erstelle darauf basierend eine neue Location
m.cogo	Einfaches Tool, um Positions- und Abstandsmessungen in Koordinaten und umgekehrt zu konvertieren. Nur für kartesische Koordinatensysteme.

B.4 GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Rasterlayern

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Module der GRASS Werkzeugkiste, um Rasterlayer in der aktuellen GRASS Location zu bearbeiten.

Tabelle 12: GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Rasterlayern

Module zum Arbeiten mit Rasterlayern	
Modulname	Beschreibung
r.compress	Komprimiere und Dekomprimiere Raster
r.region.region	Setze Boundary auf Default GRASS Region
r.region.raster	Setze Boundary auf Rasterlayer Ausdehnung und Auflösung
r.region.vector	Setze Boundary auf Vektorlayer Ausdehnung
r.region.edge	Setze Boundary auf Eckkoordinaten der Region (N-S-E-W)
r.region.alignTo	Setze Boundary auf Rasterlayer Ausdehnung
r.null.val	Transformiere Zellenwerte in No-Data Werte
r.null.to	Transformiere No-Data Werte in Zellenwerte
r.quant	Erstellen Quantisierungsdatei für Fließkommakarte
r.resamp.stats	Resample Raster durch Aggregation
r.resamp.interp	Resample Raster durch Interpolation
r.resample	Resample Raster. Vorher muss eine neue Auflösung erstellt werden
r.resamp.rst	Reinterpoliert und berechnet topographische Analysen auf Basis von Regularized Spline with Tension und Smoothing
r.support	Erstellen und Editieren von Raster Support Dateien
r.support.stats	Update der Raster Statistik
r.proj	Reprojiziert Raster von einer externen in die aktuelle Location

Tabelle 13: GRASS Werkzeugkiste: Module für das Farbmanagement

Raster Farbmanagement	
Modulname	Beschreibung
r.colors.table	Setze Rasterfarben aus bestehender Farbtabelle
r.colors.rules	Setze Rasterfarben aus bestehenden Regeln
r.colors.rast	Übernehme Rasterfarben von anderem Rasterlayer
r.blend	Mische Farbkomponenten für 2 Raster durch vorgegebenes Verhältnis
r.composite	Mische R,G,B Rasterlayer um ein RGB-Komposit zu erhalten
r.his	Erstelle RGB Rasterlayer, indem Eingaberaster als Farbton, Intensität und Sättigung (HIS) Werte verwendet werden

Tabelle 14: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Analyse von Rasterlayern

Module zur Analyse von Rasterlayern	
Modulname	Beschreibung
r.buffer	Raster Pufferung
r.mask	Erstelle MASK Datei, um den Analysebereich einzuschränken
r.mapcalc	Raster Map Calculator
r.mapcalculator	Einfache Kartenalgebra anwenden
r.neighbors	Raster Nachbarschaftsanalyse
v.neighbors	Berechnen von Nachbarschaftspunkten
r.cross	Erstelle Kreuzprodukt aus den Kategoriewerten von Rasterlayern
r.series	Macht aus jeder Ausgabezelle eine Funktion der Werte, die einer korrespondierenden Zelle einer Eingabekarte zugewiesen ist.
r.patch	Zusammenfügen mehrerer Rasterlayer
r.statistics	Kategorie oder objektorientierte Statistik
r.cost	Erzeugt eine Rasterkarte, die die kumulativen Kosten, die beim Bewegen zwischen unterschiedlichen geographischen Orten entstehen, zeigt. Die Kategoriewerte der Eingabekarte repräsentieren die Kosten.
r.drain	Erzeugt Hangkurven (flowlines), Fließlängen und Flusssdichte (upslope areas) aus einem angegebenen digitalen Höhenmodell (DEM)
r.shaded.relief	Erstellt eine geschummerte Reliefkarte
r.slope.aspect.slope	Erzeugt eine Hangneigungskarte aus einem digitalen Höhenmodell
r.slope.aspect.aspect	Erzeugt eine Hangexpositionskarte aus einem digitalen Höhenmodell
r.param.scale	Extrahiert Reliefparameter aus einem digitalen Höhenmodell
r.texture	Erstellt Rasterlayer mit verschiedenen Texturinformationen (Erste Serie von Indizes)
r.texture.bis	Erstellt Rasterlayer mit verschiedenen Texturinformationen (Zweite Serie von Indizes)
r.los	Sichtbarkeitsanalyse auf Basis eines Höhenmodells
r.clump	Rekategorisiert Daten einer Rasterkarte, indem Zellen physikalisch diskreter Areale zu eindeutigen Kategorie gruppiert werden.
r.grow	Erzeugt eine Rasterkarte mit kontinuierlich um eine Zelle gewachsenen Flächen
r.thin	Dünnt Zellen aus, die nicht Null (0) sind und linienhafte Strukturen zeigen

Tabelle 15: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bearbeitung von Oberflächen

Module zur Bearbeitung von Oberflächen	
Modulname	Beschreibung
r.random	Erstellt eine Rasterkarte, die zufällig angeordnete Punkte enthält
r.random.cells	Erstellt eine Vektorpunktkarte, die zufällig angeordnete Punkte mit räumlicher Abhängigkeit enthält
v.kernel	Erstellt eine Gauß'sche Kernel Density Karte
r.contour	Erstellt Konturlinien auf Basis eines Rasterlayers
r.contour2	Erstellt Konturlinien auf Basis eines Rasterlayers
r.surf.fractal	Erstellt eine fraktale Oberfläche auf Basis einer fraktalen Dimension
r.surf.gauss	Erstellt eine Rasterkarte mit Werten einer Gauß'schen Verteilung, wobei der Mittelwert und die Standardabweichung vom Benutzer angegeben werden kann. Ein Gauß'scher Zufallszahlengenerator wird verwendet
r.surf.random	Erzeugt eine Rasterkarte mit zufälligen Werten, die vom Benutzer festgelegt werden können.
r.bilinear	Bilineare Interpolation für Rasterlayer
v.surf.bispline	Bicubische oder bilineare Spline Interpolation mit Tykhonov Regulierung
r.surf.idw	Oberflächen Interpolation für Rasterlayer (IDW)
r.surf.idw2	Oberflächen Interpolation für Rasterlayer (IDW)
r.surf.contour	Erstellt Oberflächenmodell aus rasterisierten Konturlinien
v.surf.idw	Oberflächen Interpolation (IDW) aus Basis von Attributwerten
v.surf.rst	Oberflächen Interpolation (RST) aus Basis von Attributwerten
r.fillnulls	Füllt No-Data Bereiche in Rasterlayern mit RST-Interpolation

Tabelle 16: GRASS Werkzeugkiste: Module zum Editieren von Kategoriewerten und Labeln

Module zum Editieren von Kategoriewerten und Labeln	
Modulname	Beschreibung
r.reclass.area.greater	Reklassifizieren von Rastern mit einer Fläche größer als vom Benutzer definiert (in ha)
r.reclass.area.less	Reklassifizieren von Rastern mit einer Fläche kleiner als vom Benutzer definiert (in ha)
r.reclass	Reklassifizieren von Rastern auf Basis von Regeln
r.recode	Rekodierung von Rasterlayern
r.rescale	Reskalierung des Wertebereichs eines Rasterlayers

Tabelle 17: GRASS Werkzeugkiste: Module zur hydrologischen Modellierung

Module zur hydrologischen Modellierung	
Modulname	Beschreibung
r.carve	Nimmt eine Vektor Flusskarte, transformiert diese ins Rastermodell und substrahiert die Tiefe vom Ausgabe DEM
r.fill.dir	Filtert und generiert ein depressionsloses Höhenmodell und eine Fließrichtungskarte auf Basis eines Höhenmodells
r.lake.xy	Füllt ein Tal ausgehend von einem Startpunkt mit einer bestimmten Höhe
r.lake.seed	Füllt ein Tal ausgehend von einem Startraster mit einer bestimmten Höhe
r.topidx	Erstellt eine 3D Karte basierend auf einem 2D Höhen und einer Rasterkarte
r.basins.fill	Erstellen ein Rasterlayer mit Wassereinzugsgebieten
r.water.outlet	Berechnung von Wassereinzugsgebieten

Tabelle 18: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Abfrage und Statistik

Module zur Abfrage und Statistik	
Modulname	Beschreibung
r.category	Zeigt Kategoriewerte und Label eines Rasterlayers
r.sum	Summiert die Werte von Rasterzellen
r.report	Zeigt statistische Informationen zu Rasterlayern
r.average	Zeigt Durchschnittswerte einer Rasterkarte auf Basis einer definierten Flächenkarte
r.median	Zeigt Median Werte einer Rasterkarte auf Basis einer definierten Flächenkarte
r.mode	Zeigt Modus Werte einer Rasterkarte auf Basis einer definierten Flächenkarte
r.volume	Berechnet das Volumen von Daten und erstellt einen Vektorpunkt als Volumen Zentroids
r.surf.area	Abschätzung der Größe von Rasteroberflächen
r.univar	Berechnet univariate Statistik eines Rasterlayers
r.covar	Erstellt die Kovarianz/Korrelations Matrix eines Rasterlayers
r.regression.line	Berechnet die lineare Regression von zwei Rasterlayern: $y = a + b * x$
r.coin	Berechnet die Übereinstimmung der Kategoriewerte von zwei Rasterlayern

B.5 GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Vektorlayern

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Dialoge, um Vektorlayer in der aktuellen GRASS Location zu analysieren und zu editieren.

Tabelle 19: GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Vektorlayern

Module zum Arbeiten mit Vektorlayern	
Modulname	Beschreibung
v.build.all	Topology für alle Vektorlayer einer Mapset erstellen
v.clean.break	Setze einen Knotenpunkt, wenn Linien sich kreuzen
v.clean.snap	Snappe Linien zu Knotenpunkten auf Basis eines Grenzwertes
v.clean.rmdangles	Löschen linienhafte Überhänge (Dangle)
v.clean.chdangles	Ändere Typ eines Boundary Überhangs zu Linie
v.clean.rmbridge	Lösche Verbindungen zwischen Polygon und Inseelpolygonen
v.clean.chbridge	Ändere Typ der Verbindungen zwischen Polygon und Inseelpolygonen
v.clean.rmdupl	Lösche doppelte Linien
v.clean.rmdac	Lösche doppelte Zentroide in Flächen
v.clean.bpol	Unterteile Polygone, wo ein Punkt sich mit zwei oder mehreren Polygonen befindet und die Segmentwinkel unterschiedlich sind
v.clean.prune	Lösche Stützpunkte von Linien und Boundaries
v.clean.rmarea	Lösche Kleinstflächen und weise den Inhalt der Nachbarfläche mit der längsten gemeinsamen Grenze zu
v.clean.rmline	Lösche alle Linien oder Boundaries mit Null-Länge
v.clean.rmsa	Lösche kleine Winkel zwischen Linien und Knotenpunkten
v.type.lb	Konvertiere Linien zu Boundaries
v.type.bl	Konvertiere Boundaries zu Linien
v.type.pc	Konvertiere Punkte zu Zentroiden
v.type.cp	Konvertiere Zentroiden zu Punkten
v.centroids	Ergänze fehlende Zentroide in geschlossenen Boundaries
v.build.polylines	Erstelle Polylinien aus Linien
v.segment	Erstelle Punkte/Segmente aus Vektorlinien und -punkten
v.to.points	Erzeuge Punkte entlang einer Linie
v.parallel	Erstelle eine parallele Linie zu einer Linie
v.dissolve	Löse Boundaries zwischen Flächen mit gleichen Werten auf
v.drape	Konvertiere 2D Vektor in 3D Vektor auf Basis einer Höhenkarte
v.transform	Berechne affine Transformation eines Vektorlayers
v.proj	Projiziere Vektorlayer von einer externen in die aktuelle Location
v.support	Aktualisiere Vektorlayer Metadaten
generalize	Vektorbasierte Generalisierung

Tabelle 20: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Datenbankanbindung

Module zur Datenbankanbindung	
Modulname	Bezeichnung
v.db.connect	Verbinde einen Vektorlayer mit einer Datenbank
v.db.sconnect	Beende die Verbindung eines Vektorlayers mit einer Datenbank
v.db.what.connect	Setze/Zeige die Datenbankverbindung eines Vektorlayers

Tabelle 21: GRASS Werkzeugkiste: Module zum Editieren der Vektorlayer Ebene

Module zum Editieren der Vektorlayer Ebene	
Modulname	Bezeichnung
v.category.add	Ergänze Kategoriewerte eines Vektorlayers
v.category.del	Lösche Kategoriewerte eines Vektorlayers
v.category.sum	Addiere Kategoriewerte zu den aktuellen Werten eines Vektorlayers
v.reclass.file	Reklassifiziere Kategoriewerte auf Basis von Regeln
v.reclass.attr	Reklassifiziere Kategoriewerte auf Basis einer Attributspalte

Tabelle 22: GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Vektor Punktlayers

Module zum Arbeiten mit Vektor Punktlayers	
Modulname	Beschreibung
v.in.region	Erstellen neuen Vektorlayer auf Basis der aktuellen Regionausdehnung
v.mkgrid.region	Erstelle ein Grid für die aktuelle Regionausdehnung
v.in.db	Importiere Vektorpunkte aus einer Datenbanktabelle mit Koordinaten
v.random	Erzeuge einen Vektorlayer mit zufälligen 2D/3D Punkten
v.kcv	Erstelle eine zufällige Aufteilung von Punktdaten
v.outlier	Lösche Ausreißer eines Vektor Punktlayers
v.hull	Erstelle eine Konvexe Hülle um eine Punktlayer
v.delaunay.line	Delaunay Triangulation (Linien)
v.delaunay.area	Delaunay Triangulation (Flächen)
v.voronoi.line	Voronoi Diagramm (Linien)
v.voronoi.area	Voronoi Diagramm (Flächen)

Tabelle 23: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Netzwerkanalyse von Vektordaten

Module zur Netzwerkanalyse von Vektordaten	
Modulname	Beschreibung
v.extract.where	Selektiere Objekte auf Basis von Attributdaten
v.extract.list	Extrahiere selektierte Objekte
v.select.overlap	Selektiere Objekte die durch Objekte eines anderen Layers überlagert werden
v.buffer	Vektor Pufferung
v.distance	Finde das nächste Objekt bezogen auf ein Objekt in einem anderen Layer
v.net.nodes	Erstelle Knotenpunkte auf einem Netzwerk
v.net.alloc	Erstelle eine Allokationsanalyse auf einem Netzwerk
v.net.iso	Erstelle eine Iso-Distanz Analyse auf einem Netzwerk
v.net.salesman	Verbinde Punkte entlang des kürzesten Weges (Handlungsreisender)
v.net.steiner	Verbinde Punkte entlang des kürzesten Weges (Steiner Tree)
v.patch	Zusammenfügen mehrerer Vektorlayer
v.overlay.or	Überlagere zwei Vektorlayer als 'union'
v.overlay.and	Überlagere zwei Vektorlayer als 'intersection'
v.overlay.not	Überlagere zwei Vektorlayer als 'subtraction'
v.overlay.xor	Überlagere zwei Vektorlayer als 'non-intersection'

Tabelle 24: GRASS Werkzeugkiste: Module um Layer auf Basis anderer Karten abzufragen

Module um Layer auf Basis anderer Karten abzufragen	
Modulname	Beschreibung
v.rast.stats	Berechne univariate Statistik eines Rasterlayers auf Basis von Vektorobjekten
v.what.vect	Abfrage und editieren von Vektorattributen
v.what.rast	Abfrage von Pixelwerten an Vektorpunkten
v.sample	Bestimme einen Pixelwert an einem Punkt

Tabelle 25: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Statistik und Abfrage von Vektorlayern

Module zur Statistik und Abfrage von Vektorlayern	
Modulname	Beschreibung
v.to.db	Füge definierte Geometrieinformationen in eine Attributspalte
v.report	Zeige statistische Informationen zur Geometrie eines Vektorlayers
v.univar	Berechne univariate Statistik auf Basis einer Attributspalte
v.normal	Teste auf Punktdaten auf Normalität

B.6 GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bilddatenanalyse

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Dialoge, um Bilddaten in der aktuellen GRASS location zu bearbeiten und zu analysieren.

Tabelle 26: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bilddatenanalyse

Module zur Bilddatenanalyse	
Modulname	Beschreibung
i.image.mosaik	Mosaikiere bis zu 4 Bilder
i.rgb.his	Farbtransformation von RGB nach HIS
i.his.rgb	Farbtransformation von HIS nach RGB
i.landsat.rgb	Erstellen einer optimierten Farbtabelle für LANDSAT Bilder
i.fusion.brovey	Brovey-Transformation (PAN-Sharpening)
i.zc	Anwenden einer Zero-crossing edge Erkennung
r.mfilter	Anwenden eines Matrixfilters
i.tasscap4	Tasseled Cap (Kauth Thomas) Transformation für LANDSAT-TM 4
i.tasscap5	Tasseled Cap (Kauth Thomas) Transformation für LANDSAT-TM 5
i.tasscap7	Tasseled Cap (Kauth Thomas) Transformation für LANDSAT-TM 7
i.fft	Fast Fourier Transformation (FFT)
i.ifft	Inverse Fast Fourier Transform (IFFT)
r.describe	Zeigt Kategoriewerte eines Rasterlayers
r.bitpattern	Vergleicht Mit-Muster mit einem Rasterlayer
r.kappa	Erstellt eine Fehlermatrix und Kappa-Parameter einer Klassifikation
i.oif	Berechnet eine optimale Index-Faktor Tabelle für LANDSAT Kanäle

B.7 GRASS Werkzeugkiste: Module zur Verwaltung von Datenbanken

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Dialoge, um die Anbindung und das Arbeiten mit internen und externen Datenbanken zu ermöglichen. Externe räumliche Datenbanken werden durch OGR unterstützt und sind mit diesen Modulen nicht abgedeckt.

Tabelle 27: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Verwaltung von Datenbanken

Module zur Verwaltung von Datenbanken	
Modulname	Beschreibung
db.connect	Setzt eine allgemeine Datenbankverbindung
db.connect.schema	Setzt eine allgemeine Datenbankverbindung mit Schema
v.db.reconnect.all	Verbindung aller Vektorlayer mit neuer Datenbank
db.login	Setzt Benutzer/Passwort für Datenbankverbindung
db.in.ogr	Importiert Attributtabelle in verschiedene Formate
v.db.addtable	Erstellt neue Attributtabelle für einen Vektorlayer
v.db.addcol	Ergänzt neue Spalte(n) zu einer Attributtabelle
v.db.dropcol	Löscht Spalte(n) einer Attributtabelle
v.db.renamecol	Umbenennung der Spalte einer Attributtabelle
v.db.update_const	Neuen Wert einer Attributspalte zuweisen
v.db.update_query	Neuen Wert auf Basis einer Abfrage einer Attributspalte zuweisen
v.db.update_op	Neuen Wert einer Operation einer Attributspalte zuweisen
v.db.update_op_query	Neuen Wert einer Operation einer Attributspalte auf Basis einer Abfrage zuweisen
db.execute	Eine SQL-Statement ausführen
db.select	Zeige Ergebnis einer SQL-Abfrage
v.db.select	Zeige Vektorlayer Attribute
v.db.select.where	Zeige Vektorlayer Attribute auf Basis einer SQL-Abfrage
v.db.join	Verknüpfe Tabelle mit einer Attributtabelle eines Vektorlayers
v.db.univar	Berechne univariate Statistik einer Attributspalte eines Vektorlayers

B.8 GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bearbeitung von 3D Daten

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Module der GRASS Werkzeugkiste, um 3D Daten zu visualisieren und zu analysieren. Derzeit sind die meisten 3D-Module nur über die GRASS Shell erreichbar.

Tabelle 28: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bearbeitung von 3D Daten

Module zur Bearbeitung von 3D Daten	
Modulname	Beschreibung
nviz	Öffnen des 3D-Viewer (nviz)

B.9 GRASS Werkzeugkiste: Module für Referenzen und Hilfe

Dieser Abschnitt zeigt Module, um das GRASS Referenzhandbuch zu starten. Es gibt einen kompletten Überblick zu den Modulen inklusive aller Parameter und Beispielen.

Tabelle 29: GRASS Werkzeugkiste: Hilfe und Referenz Module

Hilfe- und Referenz Module	
Modulname	Beschreibung
g.manual	Zeige die HTML Hilfeseiten

C 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 ausdruckt, 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.

C.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.

Literatur

- [1] T. Mitchell. Web mapping illustrated, published by o'reilly, 2005.
- [2] M. Neteler and H. Mitasova. Open source gis: A grass gis approach. 3. edition, springer, new york, 2008.

Webseiten Referenzen

- [3] GRASS GIS. <http://grass.osgeo.org>, 2008.
- [4] PostGIS. <http://postgis.refractory.net/>, 2006.
- [5] Web Map Service (1.1.1) Implementation Specification. <http://portal.opengeospatial.org>, 2002.
- [6] Web Map Service (1.3.0) Implementation Specification. <http://portal.opengeospatial.org>, 2004.

Index

%%, [41](#)

Abfragen

WMS, [69](#)

Aktionen, [40](#)

anwenden, [42](#)

Beispiele, [41](#)

Definition, [41](#)

Attribute, [44](#)

Darstellung

bei Wiedergabe updaten, [22](#)

Optionen, [22](#)

Daten

Beispieldaten, [9](#)

Datenprovider, [107](#)

Dokumentation, [1](#)

Editierfunktionen, [45](#)

Änderungen speichern, [54](#)

existierender Layer, [47](#)

Fangtoleranz, [54](#)

Icons, [48](#)

Neuen Vektorlayer erstellen, [55](#)

Objekte ausschneiden, [52](#)

Objekte einfügen, [52](#)

Objekte kopieren, [52](#)

Einstellungen, [32](#)

EPSG, [74](#)

ESRI

Shapedateien, [28](#)

Shapedaten, [28](#)

Externe Plugins

laden, [104](#)

Externes Plugin Repository, [135](#)

GDAL

unterstützte Formate, [139](#)

Getrennter Text, [28](#)

Grafische Benutzeroberfläche, [14](#)

GRASS GIS, [79](#)

Attributdaten speichern, [86](#)

Attributdaten verlinken, [86](#)

Digitalisieren, [85](#)

Digitalisierwerkzeug

Attributtabelle, [89](#)

Darstellung, [89](#)

Einstellungen, [89](#)

Fangtoleranz, [89](#)

Digitalisierwerkzeuge, [87](#), [88](#)

Kategorie, [87](#)

Editierwerkzeuge, [87](#)

Ergebnisse direkt anzeigen, [93](#)

Layer laden, [80](#)

Module, [92](#)

Modulliste, [142](#)

QGIS starten, [79](#)

Region, [90](#)

Darstellung, [90](#)

Einstellung, [91](#)

Schreibberechtigung, [91](#)

Topology, [85](#)

Vektorlayer erstellen, [86](#)

Vektormodell, [85](#)

Werkzeugkiste, [91](#)

Anpassen, [95](#)

Browser, [94](#)

Module, [142](#)

Installation, [9](#)

Karte

Übersicht, [20](#)

Kartenfenster, [19](#)

KBS, [68](#)

Kommandozeilenoptionen, [12](#)

Koordinatenbezugssystem, [68](#), [74](#)

anpassen, [77](#)

festlegen, [74](#)

OTF

- aktivieren, [77](#)
- Layer
 - automatische Sichtbarkeit, [22](#)
 - Sichtbarkeit, [17](#)
- Layeranzeige, [21](#)
 - Maßstabsabhängig, [21](#)
 - Qualität, [22](#)
 - unterdrücken, [22](#)
- Layout
 - Werkzeugleiste, [17](#)
- Legende, [17](#)
- Lesezeichen, [26](#)
- Lizenz
 - Ausnahme, [160](#)
 - GPL, [155](#)
- Maßstab, [21](#)
 - berechnen, [21](#)
- Mailinglisten, [136](#)
- MapInfo
 - MIF Dateien, [28](#)
 - TAB Dateien, [28](#)
- Menüleiste, [15](#)
- Messen, [23](#)
 - Flächen, [23](#)
 - Strecken, [23](#)
- MIF Dateien, [28](#)
- OGC
 - Authentifizierung, [71](#)
 - Einführung, [65](#)
 - KBS, [68](#)
 - Koordinatensystem, [68](#)
 - WMS
 - Klient, [65](#)
- OGR, [28](#)
 - unterstützte Formate, [139](#)
- Plugins, [103](#)
 - Abstürze, [103](#)
 - aktualisieren, [105](#)
 - Copyright, [108](#), [110](#)
 - DXF2Shape Konverter, [108](#), [115](#)
 - Einstellungen speichern, [108](#)
 - Externe Plugins, [135](#)
 - Georeferenzierer, [108](#), [116](#)
 - GPS, [108](#)
 - GPS Werkzeuge, [121](#)
 - Gradnetz Generator, [108](#), [126](#)
 - GRASS Integration, [108](#)
 - Installieren, [105](#)
 - Interpolation, [108](#), [127](#)
 - Kern-Plugins, [108](#)
 - Koordinaten abgreifen, [108](#), [109](#)
 - laden, [103](#)
 - Layer aus Textdatei laden, [108](#), [113](#)
 - Maßstab, [108](#), [111](#)
 - MapServer Export, [108](#), [129](#)
 - Nordpfeil, [108](#), [111](#)
 - OGR-Layer-Konverter, [108](#), [134](#)
 - Plugin Installer, [108](#)
 - Python Plugin Installer, [105](#)
 - Schnelles drucken, [108](#), [120](#)
 - SPIT, [108](#)
 - Typen, [103](#)
 - verwalten, [103](#)
 - Verwaltung, [113](#)
 - WFS, [108](#)
 - Zoom To Point, [135](#)
- PostGIS, [28](#), [74](#)
 - Exportieren, [34](#)
 - Layer, [31](#)
 - Räumlicher Index, [35](#)
 - SPIT, [34](#)
 - Daten importieren, [34](#)
 - laden, [34](#)
 - reservierte Ausdrücke, [34](#)
 - Spaltennamen editieren, [34](#)
- PostgreSQL
 - Benutzername, [32](#)
 - Datenbank, [32](#)
 - Host, [32](#)
 - Layer laden, [31](#), [32](#)
 - Layerdetails, [33](#)

- Passwort, [32](#)
- Port, [32](#)
- PostGIS, [28](#)
- Verbindung, [31](#), [32](#)
 - Testen, [32](#)
- Verbindungsparameter, [32](#)
- Print Composer
 - Funktionen, [96](#)
- Projektdatei, [23](#)
- Projektion, [74](#)
 - KBS, [68](#)
 - Koordinatensystem, [68](#)
 - WMS, [68](#)
- Query Builder, [56](#)
 - Abfrage testen, [57](#)
 - Beispielliste erstellen, [56](#)
 - Gesamtliste erstellen, [56](#)
 - Layer-Definition ändern, [57](#)
 - Spalten hinzufügen, [56](#)
 - starten, [57](#)
- Räumliche Lesezeichen, [26](#)
- Räumlicher Index
 - Shapedateien, [30](#)
- Rasterlayer, [58–64](#)
 - Datenformate, [58](#)
 - Definition, [58](#)
 - Eigenschaften, [59](#)
 - GDAL Implementation, [58](#)
 - Georeferenziert, [58](#)
 - Histogramm, [64](#)
 - Klassifizierung, [63](#)
 - Layereigenschaften, [59](#), [63](#), [69](#)
 - Metadaten, [63](#), [70](#)
 - Öffnen, [59](#)
 - Pyramiden erstellen, [64](#)
 - Standardabweichung, [61](#)
 - Statistik, [64](#)
 - Transparenz, [62](#)
 - unterstützte Formate, [139](#)
 - unterstützte Kanäle, [61](#)
- WMS, [65](#)
- Shapedateien, [28](#)
 - Öffnen, [28](#)
 - Format, [28](#)
 - Spezifikation, [28](#)
- Shapedaten, [28](#)
- SHP Dateien, [28](#)
- Sicherheit, [32](#)
- Support, [136](#)
- TAB Dateien, [28](#)
- Vektorlayer, [28](#)
 - ArcInfo Coverage, [31](#)
 - Darstellung, [38](#)
 - Abgestuftes Symbol, [38](#)
 - Eindeutiger Wert, [38](#)
 - Einfaches Symbol, [38](#)
 - Fortlaufende Farbe, [38](#)
 - Editierfunktionen, [47](#)
 - Stützpunkt, [51](#)
 - ESRI Shapedateien, [28](#)
 - hinzufügen
 - Insel, [52](#)
 - Objekt, [50](#)
 - Ring, [52](#)
 - Stützpunkt, [51](#)
 - löschen
 - Objekte, [54](#)
 - Stützpunkt, [52](#)
 - Layereigenschaften, [36](#)
 - MapInfo, [31](#)
 - Objekte ausschneiden, [52](#)
 - Objekte einfügen, [52](#)
 - Objekte kopieren, [52](#)
 - PostGIS, [31](#)
 - Stiloptionen, [38](#)
 - Transparenz, [39](#)
 - trennen
 - Objekt, [51](#)
 - verschieben
 - Objekt, [51](#)

- Stützpunkt, [52](#)
- verschieben
 - Pfeiltasten, [20](#)
- Werkzeugleiste, [17](#)
- WFS
 - Server, [73](#)
- WKT, [74](#)
- WMS
 - Abfragen, [69](#)
 - abgesicherter Layer, [71](#)
 - Bildauflösung, [69](#)
 - Capabilities, [70](#)
 - KBS, [68](#)
 - Klient, [65](#)
 - Übersicht, [65](#)
 - Einschränkungen, [71](#)
 - Layer, [67](#)
 - Verbindungsparameter, [66](#)
 - Koordinatensystem, [68](#)
 - Layereigenschaften, [69](#)
 - editieren, [71](#)
 - Metadaten, [70](#)
 - Server
 - Auswahl, [66](#)
 - Authentifizierung, [71](#)
 - Layersortierung, [69](#)
 - URL, [67](#)
 - Transparenz, [70](#)
 - URL, [66](#)
- Zoomen
 - Mausrad, [19](#)