



QGIS Anleitung

KlimaBeraterFWZ

QGIS Anleitung im Kontext der Klimaberatung für
Forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse

Bearbeitung

Jonas Werle (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg)

Matthias Dees (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg)

Version:

1.0

Veröffentlichungsdatum:

19.05.2021



Dieses Dokument entstand im Rahmen des Projektes „Neue Beratungsleistungen für Forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse - Klimaangepasste Bewirtschaftung im kleineren und mittleren Privatwald (KlimaBeraterFWZ)“. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Rahmen des Waldklimafonds über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) gefördert. Fördernummer: 22WC507801.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projektleitung:

Prof. Dr. Matthias Dees, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.

Kontakt: matthias.dees@felis.uni-freiburg.de

Projektbeteiligte:

Professur für Fernerkundung und Landschaftsinformationssysteme

Institut für Forstwissenschaften

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Tennenbacher Straße. 4,

D-79106 Freiburg.

www.felis.uni-freiburg.de

Forstwirtschaftliche Vereinigung Prignitz w.V.

Meyenburger Tor 75

16928 Pritzwalk

www.fv-prignitz.de

Forstwirtschaftliche Vereinigung Schwarzwald eG

Hauptstraße 38

77796 Mühlenbach

www.fvs-eg.de

Waldbesitzervereinigung Westallgäu e.V.

Austraße 29

88161 Lindenberg im Allgäu

www.wbv-westallgaeu.de

UNIQUE forestry and land use GmbH

Schnewlinstraße 10

79098 Freiburg

www.unique-landuse.de

Empfohlene Zitierung:

Werle, J., Dees, M. (2021): QGIS Anleitung im Kontext der Klimaberatung für forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse. Projektbericht. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Rahmen des Waldklimafonds über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Fördernummer: 22WC507801. 43 S.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	VI
Abbildungsverzeichnis.....	VII
1 QGIS Installation.....	9
1.1 Download.....	9
1.2 Installation	9
1.3 Wichtige Erweiterungen.....	9
2 Vorbereitung eines QGIS Projekts.....	10
2.1 Benutzeroberfläche	10
2.2 Werkzeugkästen (Toolbars)	11
2.3 Projektionen.....	13
2.4 Datenformate	14
2.4.1 Vektordaten.....	14
2.4.2 Rasterdaten	15
2.5 Datenimport.....	16
2.6 Layerdarstellung.....	17
2.6.1 Darstellung von Vektordaten	17
2.6.2 Darstellung von Rasterdaten	19
2.7 Hintergrundkarten hinzufügen	22
3 Eigene Daten erstellen.....	24
3.1 Erstellen eines neuen Layers und Anlegen von Attributen	24
3.2 Bearbeitung eines Layers.....	25
3.3 Fehlerkorrektur	27
3.4 Erfassen von Attributen	27
3.5 Daten exportieren.....	30
3.6 Daten selektieren	31
3.7 Objektdaten manipulieren.....	33
3.8 Erstellen von Inventurpunkten bei einer optionalen Bestandesinventur.....	34
4 Kartenerstellung	36
4.1 Erstellung eines Drucklayouts	36
4.2 Kartenelemente hinzufügen	38

4.2.1 Karte zum Layout hinzufügen	38
4.2.2 Maßstab zum Layout hinzufügen	38
4.2.3 Nordpfeil zum Layout hinzufügen.....	39
4.2.4 Legende zum Layout hinzufügen.....	40
4.2.5 Beschriftung zum Layout hinzufügen.....	41
4.2.6 Karten speichern.....	42
5 Literaturverzeichnis	43

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: EPSG Codes und entsprechende Projektionen für die Projektregionen	13
Tabelle 2: WMS-Dienste mit URL.....	23
Tabelle 3: Layout Elemente, die einer Karte hinzugefügt werden können	37

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: QGIS Download.....	9
Abbildung 2: Dialogbox zur Installation von Erweiterungen in QGIS.....	10
Abbildung 3: QGIS Benutzeroberfläche	11
Abbildung 4: Projekt Werkzeugkasten	11
Abbildung 5: Karten Navigation Werkzeugkasten.....	12
Abbildung 6: Attribute Werkzeugkasten	12
Abbildung 7: Beschriftungen Werkzeugkasten.....	12
Abbildung 8: Layermanager Werkzeugkasten.....	12
Abbildung 9: Digitalisierung Werkzeugkasten	12
Abbildung 10: Erweiterte Digitalisierung Werkzeugkasten.....	12
Abbildung 11: Einrastwerkzeuge Werkzeugkasten.....	13
Abbildung 12: Statusleiste in einem QGIS Projekt.....	13
Abbildung 13: Anpassung der Projektion des QGIS Projekts in den Projekteigenschaften	14
Abbildung 14: Dateiimport von Vektordaten	15
Abbildung 15: Dateiimport von Rasterdaten	15
Abbildung 16: Datenimport in QGIS	16
Abbildung 17: Layereigenschaften eines Vektor-Layers.....	17
Abbildung 18: Verschiedene Darstellungsarten eines Vektorlayers.....	18
Abbildung 19: Kategorisierte Darstellung eines Vektor-Layers	18
Abbildung 20: Anpassung der Beschriftung eines Layers	19
Abbildung 21: Layereigenschaften eines Raster-Layers.....	19
Abbildung 22: Layereigenschaften eines Raster-Layers.....	20
Abbildung 23: Erstellen eines virtuellen Rasters	21
Abbildung 24: Erzeugen eines virtuellen Rasters	22
Abbildung 25: Hinzufügen einer Hintergrundkarte.....	22
Abbildung 26: Anlegen einer neuen WMS/WMTS Verbindung	23
Abbildung 27: Erstellung eines neuen Layers in QGIS.....	24
Abbildung 28: Dialogbox zur Erstellung eines neuen Layers.....	24
Abbildung 29: Aktivierung des Bearbeitungsstatus bei einem Layer	25
Abbildung 30: Digitalisierung Werkzeugkasten.....	25
Abbildung 31: Einrastwerkzeuge Werkzeugkasten.....	26

Abbildung 32: Abgrenzung einer Behandlungseinheit entlang der Grenze eines Flurstücks.....	26
Abbildung 33: Erfassung von Objektattributen.....	27
Abbildung 34: Korrektur falscher Geometrien mit Hilfe des Knotenwerkzeugs.....	27
Abbildung 35: Exemplarische Darstellung der Attributtabelle eines Layers	28
Abbildung 36: Festlegen von Werten zur Definition von Attributen	29
Abbildung 37: Anlegen eines neuen Feldes	29
Abbildung 38: Exportieren eines Layers.....	30
Abbildung 39: Exportieren eines Vektor-Layers.....	30
Abbildung 40: Objekte über Ausdruck wählen	31
Abbildung 41: Objekte über Ausdruck selektieren. Beispielhafte Selektion von BA_1 = Fi(chte).....	32
Abbildung 42: Objekte nach Ausdruck selektieren. Selektierte Objekte sind in der Attributtabelle blau hinterlegt.	32
Abbildung 43: Feldrechner.....	33
Abbildung 44: Erstellung eines zentralen Punktes (Zentroids) innerhalb einer Fläche....	34
Abbildung 45: Erstellung eines zufälligen Punktes innerhalb einer Fläche	35
Abbildung 46: Zusammenführen von zwei Vektorlayern	35
Abbildung 47: Erzeugen eines Drucklayout-Titels	36
Abbildung 48: Leeres Drucklayout.....	36
Abbildung 49: Hinzufügen der Karte zum Drucklayout.....	38
Abbildung 50: Nordpfeil zum Layout hinzufügen.....	39
Abbildung 51: Legende zum Layout hinzufügen.....	40
Abbildung 52: Text zum Layout hinzufügen	41
Abbildung 53: Speichern einer Karte	42

1 QGIS INSTALLATION

1.1 Download

QGIS ist eine frei verfügbare Software und kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<https://www.qgis.org/de/site/forusers/download.html>. Die aktuelle Version mit den meisten Funktionen ist QGIS 3.16 Hannover.

Die langfristige und stabilste Version ist 3.10.

Vor der Installation sollte überprüft werden ob es sich bei dem Betriebssystem des Computers um ein 32 bit oder 64 bit Betriebssystem handelt und dementsprechend sollte die richtige QGIS Version heruntergeladen werden.



Abbildung 1: QGIS Download

1.2 Installation

Genauere Informationen zur Installation von QGIS können folgendem UserGuide entnommen werden: <https://docs.qgis.org/3.4/pdf/de/QGIS-3.4-UserGuide-de.pdf>.

1.3 Wichtige Erweiterungen

Nach erfolgreicher Installation sollten einige Erweiterungen installiert werden (Abbildung 2).

Durch Klick auf **Erweiterungen | Erweiterungen verwalten und installieren...** können bereits installierte Erweiterungen eingesehen und neue Erweiterungen installiert werden:

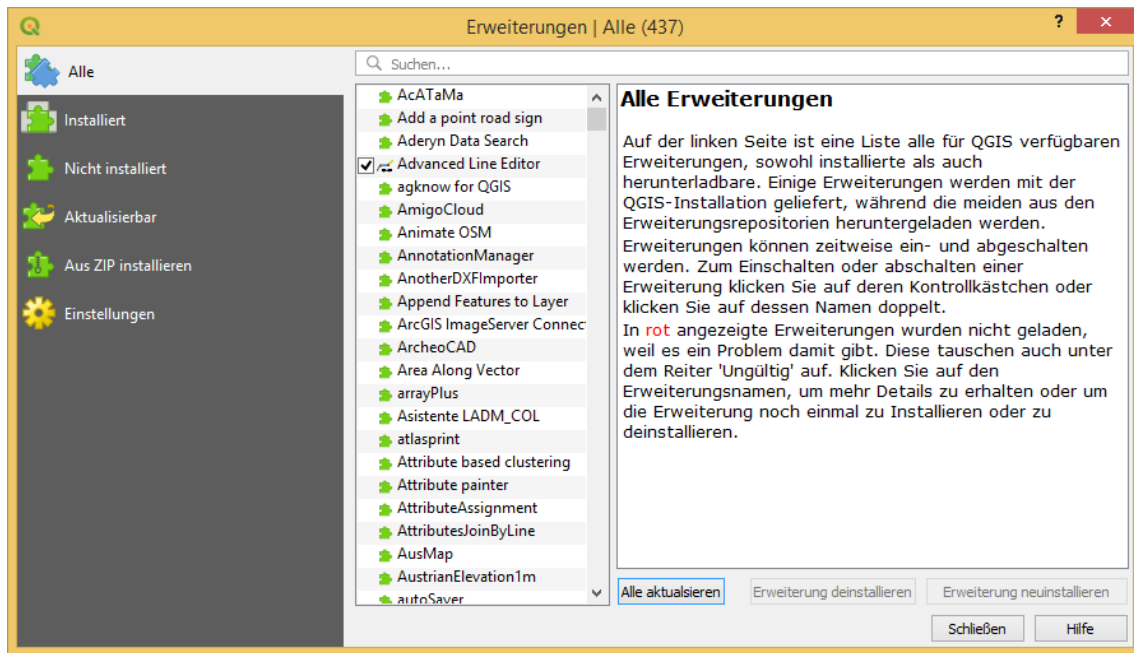


Abbildung 2: Dialogbox zur Installation von Erweiterungen in QGIS

Hilfreiche Erweiterungen, die installiert werden sollten, sind:

- Digitizing Tools
- QuickMapServices
- QuickOSM

2 VORBEREITUNG EINES QGIS PROJEKTS

2.1 Benutzeroberfläche

Beim Start von QGIS öffnet sich die grafische Benutzeroberfläche wie in Abbildung 3 zu sehen (die Nummern 1 bis 8 in gelben Kreisen werden unten erläutert).

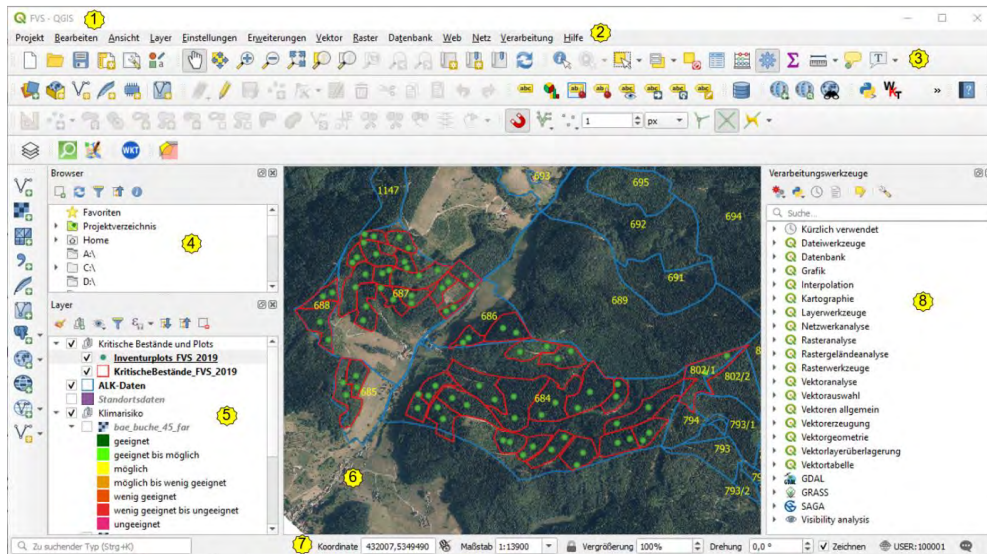


Abbildung 3: QGIS Benutzeroberfläche

Die QGIS Benutzeroberfläche ist in 8 Bereiche unterteilt:

1. Projektname
2. Menüleiste
3. Werkzeugkästen
4. Daten
5. Layer/Inhaltsverzeichnis
6. Kartenfenster
7. Statusleiste
8. Verarbeitungswerkzeuge (Processing Toolbox)

2.2 Werkzeugkästen (Toolbars)

QGIS enthält eine Reihe von Werkzeugkästen. Die wichtigsten Werkzeugkästen sind bereits in die Benutzeroberfläche integriert. Alternativ können über die Auswahl **Ansicht | Werkzeugkästen** weitere Werkzeugkästen aktiviert werden. Im Folgenden werden die wichtigsten Werkzeugkästen kurz erläutert.

Projekt Werkzeugkasten: Dieser Werkzeugkasten enthält alle Werkzeuge, um zu erstellen, öffnen, und speichern, sowie um auf das Drucklayout und den Style-Manager zuzugreifen.



Abbildung 4: Projekt Werkzeugkasten

Einrastwerkzeuge Werkzeugkasten: Dieser Werkzeugkasten enthält die Einrastfunktion, die für eine nahtlose Digitalisierung von Objekten benötigt wird.



Abbildung 11: Einrastwerkzeuge Werkzeugkasten

2.3 Projektionen

Die Erde ist nicht flach. Damit die Daten eines bestimmten Teils der Erdoberfläche, mit denen man arbeitet auf eine flache (Karten-)Ebene passen, müssen diese mathematisch geschrumpft und entzerrt werden. Dies passiert indem man die Projektion der Daten dementsprechend anpasst.

Die Standard Projektion für QGIS hat den EPSG Code 4326 (WGS84). Die Standardeinstellungen in QGIS erlauben es, dass die Projektion eines Projekts durch den ersten Layer, der dem Kartendokument hinzugefügt wird, bestimmt wird.

Am einfachsten ist es allerdings beim Anlegen eines neuen QGIS Projekts die Projektion des Projektes direkt auf die jeweilige Region anzupassen. Die Projektion kann im unteren rechten Rand der Statusleiste angepasst werden (Abbildung 12,13).

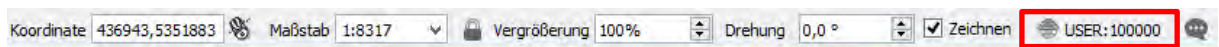


Abbildung 12: Statusleiste in einem QGIS Projekt

Mit Hilfe des EPSG-Codes kann die entsprechende Projektion für das Projektgebiet ausgewählt werden.

Tabelle 1: EPSG Codes und entsprechende Projektionen für die Projektregionen

FWZ	EPSG Code	Projektion
FVS, WBV	25832	ETRS89 / UTM zone 32N
FV Prignitz	25833	ETRS89 / UTM zone 33N

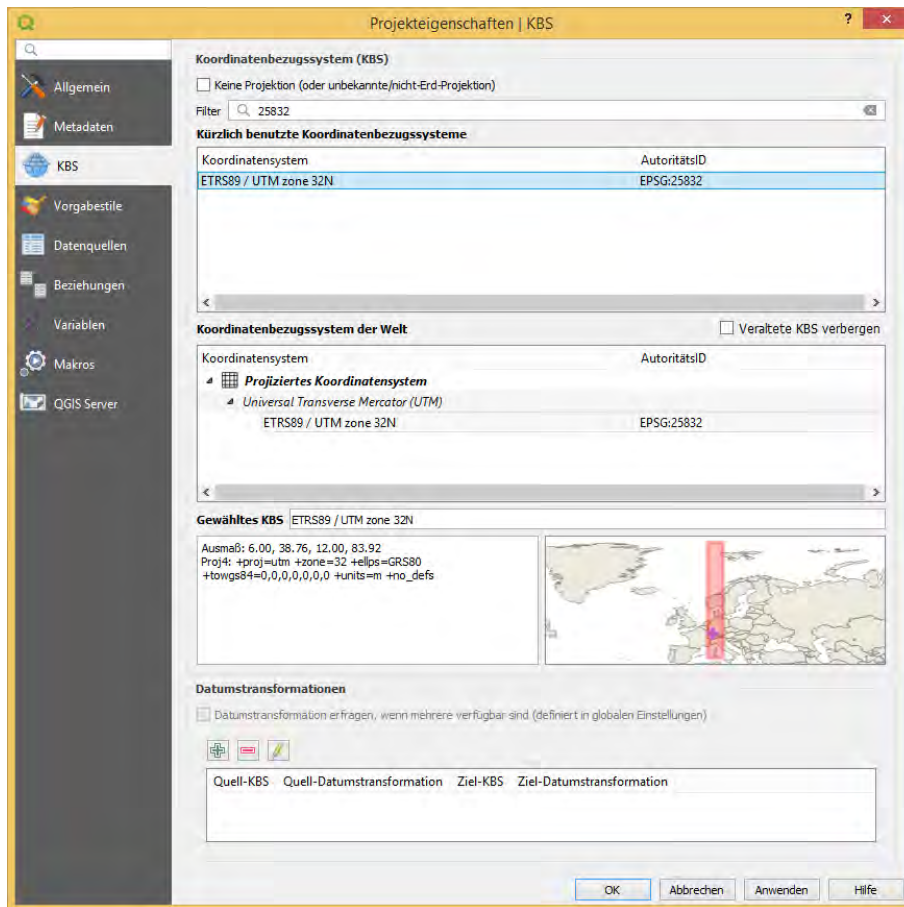


Abbildung 13: Anpassung der Projektion des QGIS Projekts in den Projekteigenschaften

2.4 Datenformate

2.4.1 Vektordaten

Vektordaten werden durch **Punkte** (z.B. einzelne Punktkoordinaten von Bäumen), **Linien** (Wege, Straßen) und **Polygone** (Gebäude, kritische Bestände) dargestellt. Vektordaten sind räumlich diskret, d.h., dass einer exakt definierten Fläche ein Wert zugeordnet ist.

Das gängigste Dateiformat für Vektordaten ist das Shapefile-Format (.shp). Im Dateiordner befinden sich neben den .shp-Dateien meistens noch eine Reihe anderer Hilfsdateien in anderem Datei-Format (Abbildung 14). Beim Datenimport von Vektordaten sind allerdings nur die .shp-Dateien von Relevanz.








Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
 Flurstücke.cpg	22.11.2019 11:38	CPG-Datei	1 KB
 Flurstücke.dbf	22.11.2019 11:38	DBF-Datei	241 KB
 Flurstücke.prj	15.11.2019 11:04	PRJ-Datei	1 KB
 Flurstücke.sbn	03.12.2019 09:09	SBN-Datei	2 KB
 Flurstücke.sbx	03.12.2019 09:09	SBX-Datei	1 KB
 Flurstücke.shp	22.11.2019 11:38	SHP-Datei	114 KB
 Flurstücke.shx	22.11.2019 11:38	SHX-Datei	1 KB

Abbildung 14: Dateiimport von Vektordaten

2.4.2 Rasterdaten

Rasterdaten sind in Form eines Gitters mit Werten gespeichert, die als **Pixel** dargestellt werden. Jeder Pixel repräsentiert einen Wert auf der Erde. Rasterdaten können entweder **kontinuierlich** sein, d.h. eine Spanne von quantitativen Werten darstellen (z.B. Niederschlagskarten, Digitale Orthophotos, Digitale Höhenmodelle) oder **kategorisch** (z.B. Karte der Landnutzung, Baumartenrisikokarte).

Eines der gängigsten Datei-Formate von Rasterdaten ist das TIF-Format (.tif). Im Dateiordner befinden sich neben den TIF-Dateien meistens noch eine Reihe anderer Hilfsdateien in anderem Datei-Format (Abbildung 15). Beim Datenimport von Rasterdaten sind allerdings nur die TIF-Dateien von Relevanz.








Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
 d9559DOP20	12.07.2019 09:20	XML-Dokument	106 KB
 d9559DOP20_FDOP20UTM_429000_5351000_rgb20.tfw	12.07.2019 09:20	TFW-Datei	1 KB
 d9559DOP20_FDOP20UTM_429000_5351000_rgb20	12.07.2019 09:20	TIF-Datei	102.414 KB
 d9559DOP20_FDOP20UTM_429000_5351000_rgb20.tif.aux	16.10.2019 09:18	XML-Dokument	2 KB
 d9559DOP20_FDOP20UTM_429000_5351000_rgb20.tif.ovr	12.07.2019 09:58	OVR-Datei	5.679 KB
 d9559DOP20_FDOP20UTM_429000_5352000_rgb20.tfw	12.07.2019 09:20	TFW-Datei	1 KB
 d9559DOP20_FDOP20UTM_429000_5352000_rgb20	12.07.2019 09:20	TIF-Datei	102.414 KB

Abbildung 15: Dateiimport von Rasterdaten

2.5 Datenimport

Daten können auf unterschiedliche Weise in QGIS importiert werden. Die drei üblichsten Arten sind:

- 1) Die Daten können direkt per Drag & Drop von einem Dateiordner in das Dokument gezogen werden
- 2) Die Daten können vom Browserfenster in das Dokument gezogen werden
- 3) Durch Klick auf **Layer | Layer hinzufügen| Vektorlayer/Rasterlayer hinzufügen** (Abbildung 16)

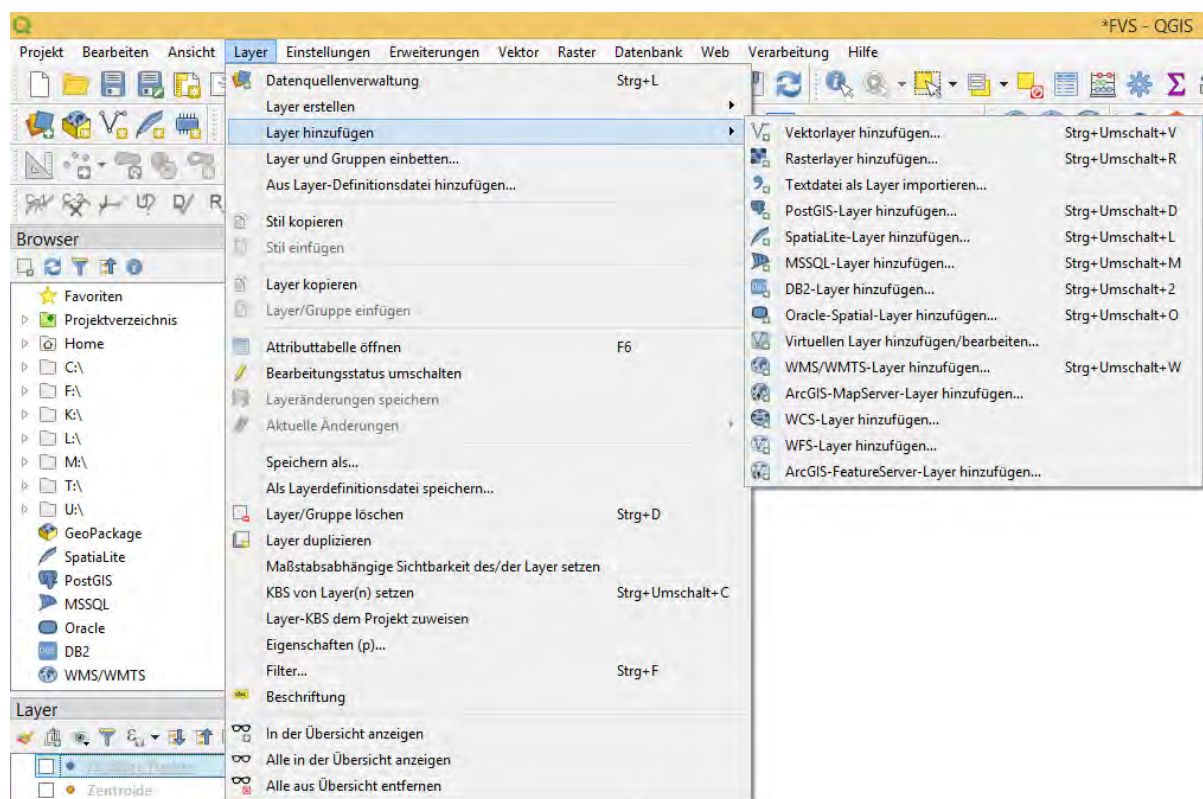


Abbildung 16: Datenimport in QGIS

2.6 Layerdarstellung

In den Layereigenschaften des entsprechenden Layers (Doppelklick oder **Rechtsklick auf den entsprechenden Layer | Eigenschaften**) kann die Darstellung eines Layers angepasst werden. Dort können Eigenschaften wie Symbolisierung, Farbe, Beschriftung etc. angepasst werden.

2.6.1 Darstellung von Vektordaten

Nach dem Dateiimport wird ein Vektor-Layer meistens als Einzelsymbol mit zufälliger Farbzweisung dargestellt (Abbildung 17). In den Layereigenschaften können die Füllfarbe, Symbollayertyp, etc. angepasst werden. Soll zum Beispiel nur die Umrandung des Layers dargestellt werden, kann anstatt „Einfache Füllung“, „Einfache Linie“ als Symbollayertyp gewählt werden.

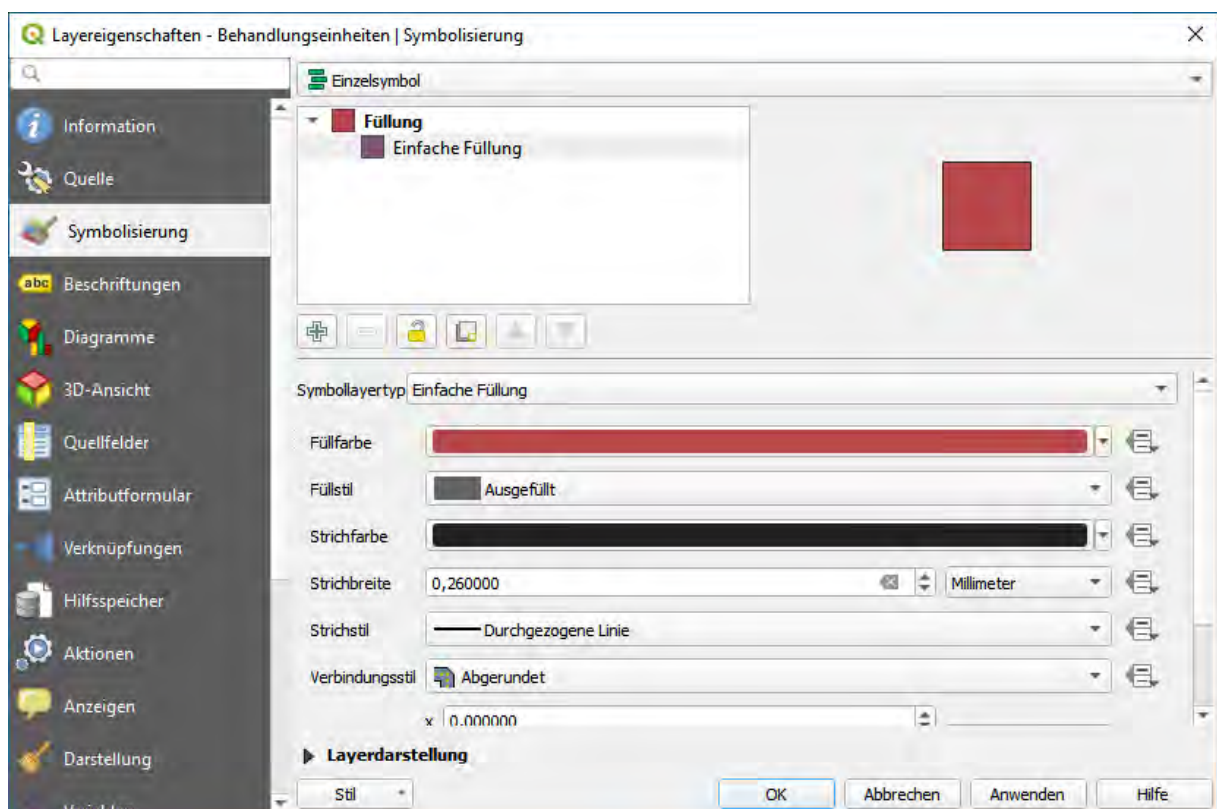


Abbildung 17: Layereigenschaften eines Vektor-Layers

Des Weiteren kann die Darstellungsart eines Layers angepasst werden (Abbildung 18).

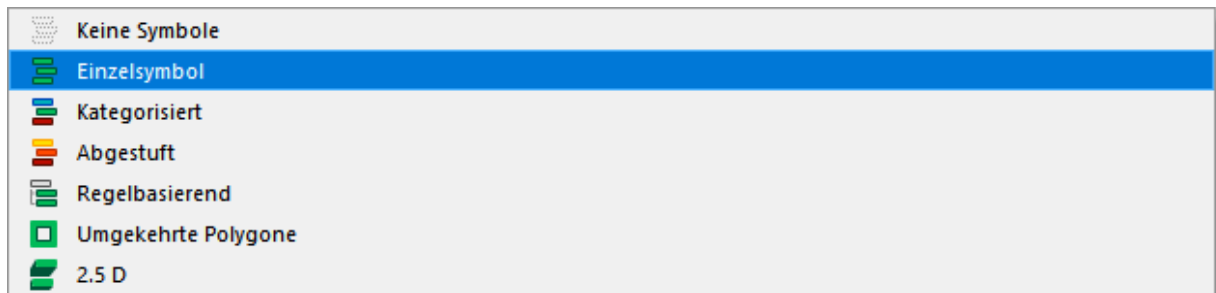


Abbildung 18: Verschiedene Darstellungsarten eines Vektorlayers

Wird eine kategorisierte Darstellung gewählt kann der Layer basierend auf seinen Attributen dargestellt werden. Im folgenden Screenshot (Abbildung 19) wird der Layer nach der Baumart 1 (BA_1) kategorisiert.

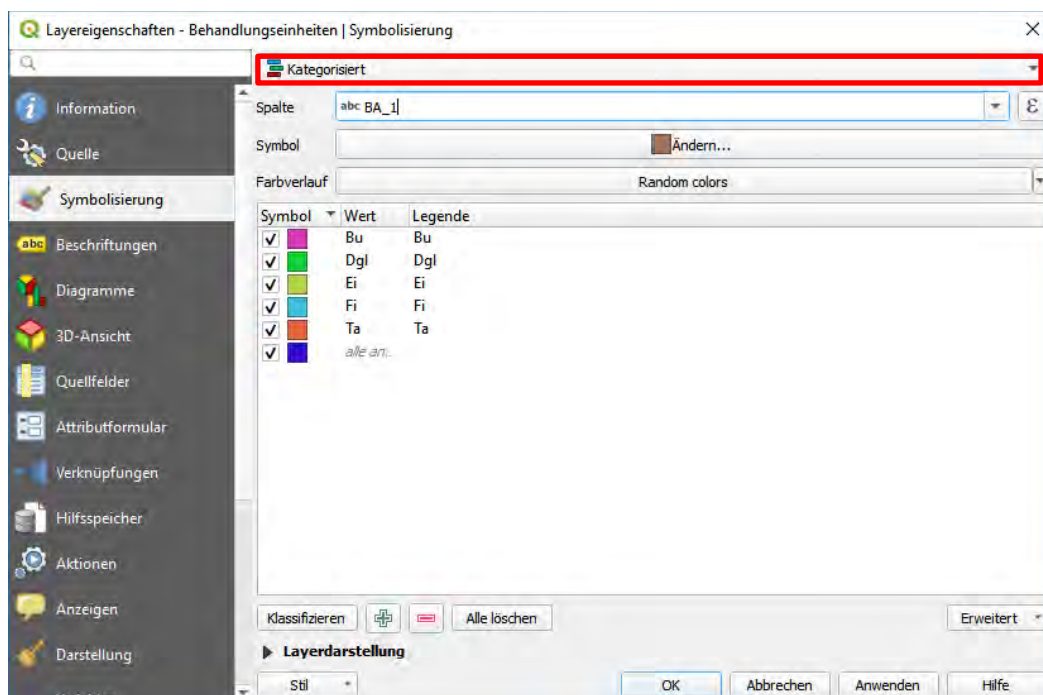


Abbildung 19: Kategorisierte Darstellung eines Vektor-Layers

Außerdem können in den Layereigenschaften unter dem Reiter Beschriftungen, Attribute ausgewählt werden, mit denen Objekte eines Layers beschriftet werden sollen (Abbildung 20). Im folgenden Screenshot wurde exemplarisch die Flurstücksnummer (FSNr) zur Beschriftung des Layers verwendet.

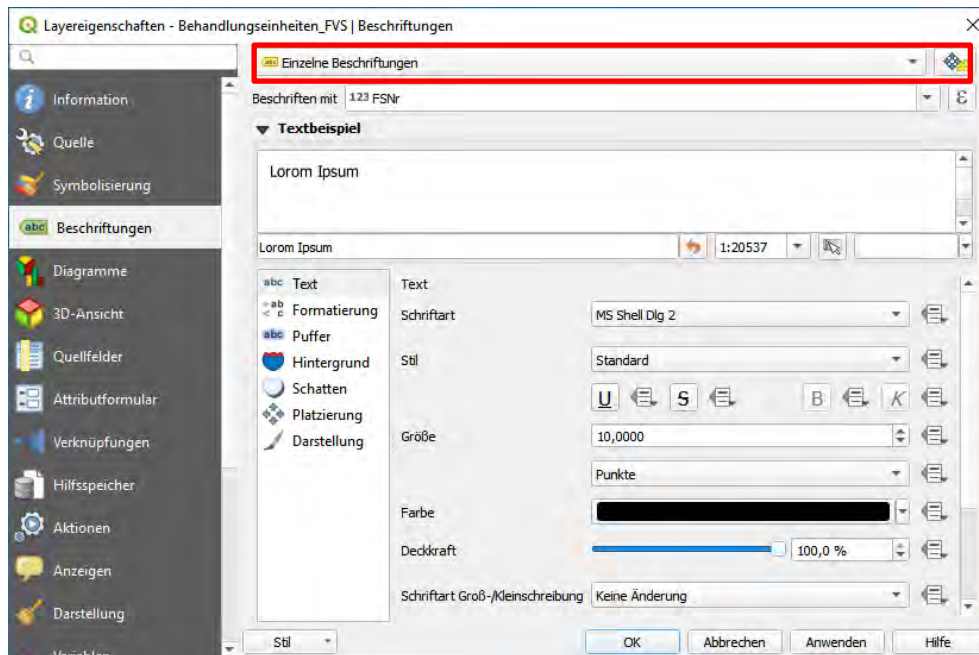


Abbildung 20: Anpassung der Beschriftung eines Layers

2.6.2 Darstellung von Rasterdaten

In den Layereigenschaften eines Rasters können ähnlich wie bei einem Vektor-Layer die Darstellungsart und die Farbdarstellung gewählt werden.

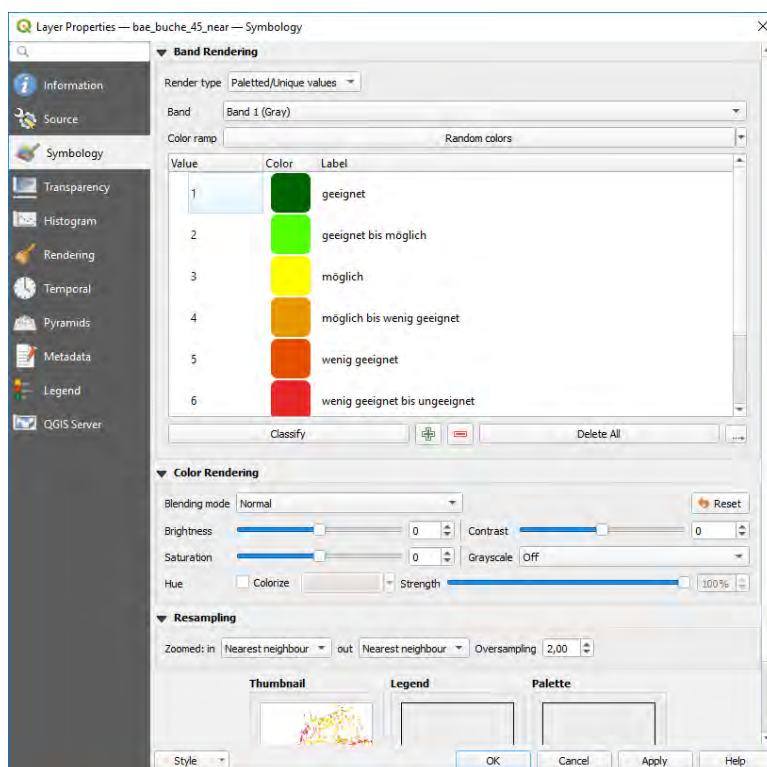


Abbildung 21: Layereigenschaften eines Raster-Layers

Die einzelnen Risikostufen der Klimarisikokarten können zum Beispiel als „Paletten-/Eindeutige Werte dargestellt werden. Das Farbschema für die entsprechende Risikoklasse kann auch aus einer Datei importiert werden (Abbildung 21).

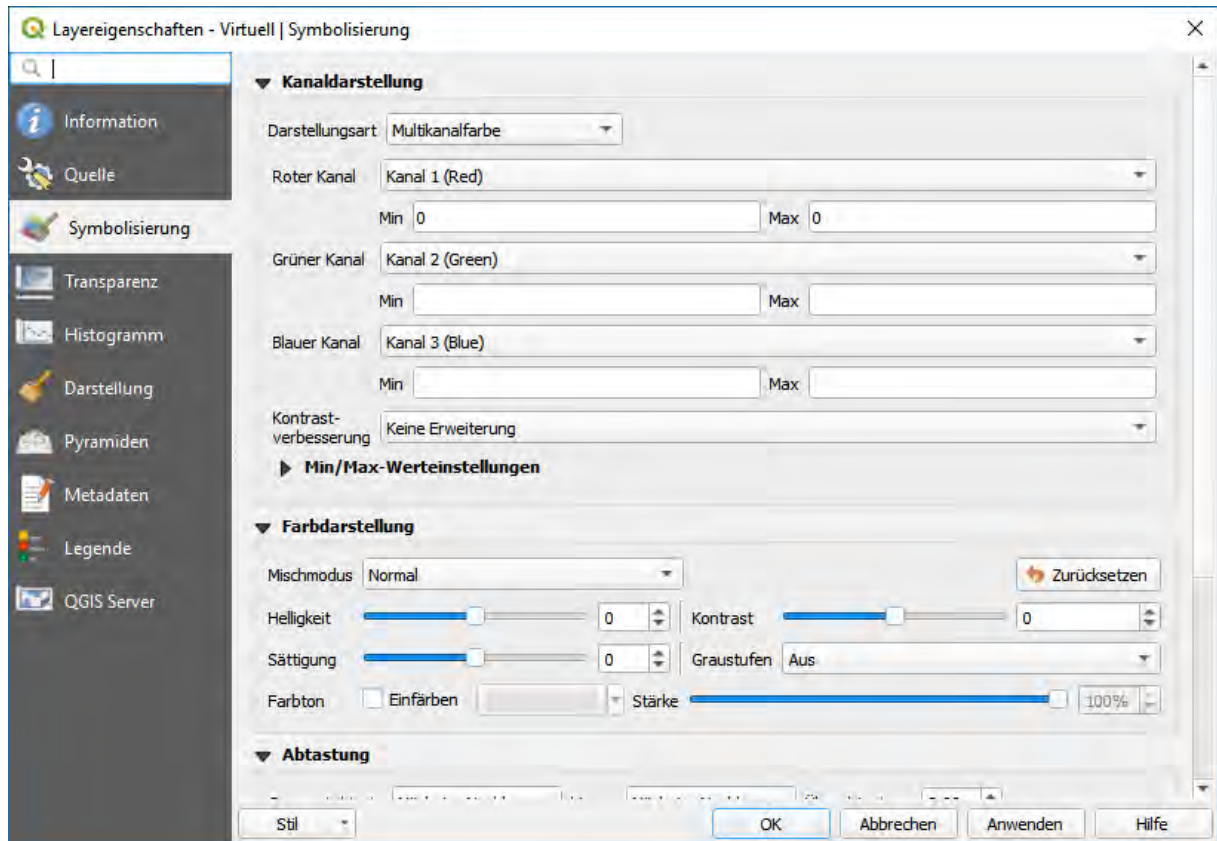


Abbildung 22: Layereigenschaften eines Raster-Layers

Raster-Layer bestehen oft aus mehreren Kanälen oder Bändern. So zum Beispiel die Digitalen Orthophotos. Diese haben für verschiedene Bereiche des Elektromagnetischen Spektrums einen eigenen Kanal (Rot, Grün, Blau, Nahes Infrarot).

Durch unterschiedliche Zuordnung der Kanäle zu einer der drei Grundfarben Rot-Grün-Blau ergibt sich eine unterschiedliche Darstellung.

Durch die Kanal-Reihenfolge 1-2-3 ergibt sich ein **Normalfarbenbild** (Abbildung 22).

Eine **Falschfarbendarstellung** wird durch die Kanal-Reihenfolge 4-3-2 erreicht.

2.6.2.1 Erstellung eines virtuellen Rasters

Die Darstellung von Digitalen Orthophotos kann leicht unübersichtlich werden, da oft mehrere Bildausschnitte benötigt werden, um ein größeres Gebiet abzudecken. Daher empfiehlt es sich ein „Virtuelles Raster“ zu erzeugen, das alle Ausschnitte in einer Datei kombiniert. „Virtuelles Raster“, da die Ausschnitte nicht „wirklich“ miteinander zu einem neuen Raster verschnitten werden, sondern sie werden zusammen in ein Verzeichnis gepackt und es sieht so aus, als ob es ein Raster wäre. Mit nur einem Raster können Operationen, wie z.B. eine Falschfarbendarstellung auf alle Ausschnitte gleichzeitig angewendet werden, anstatt sie auf alle Raster einzeln anzuwenden. Das Werkzeug befindet sich unter **Raster | Sonstiges | Virtuelles Raster generieren...** (Abbildung 23).

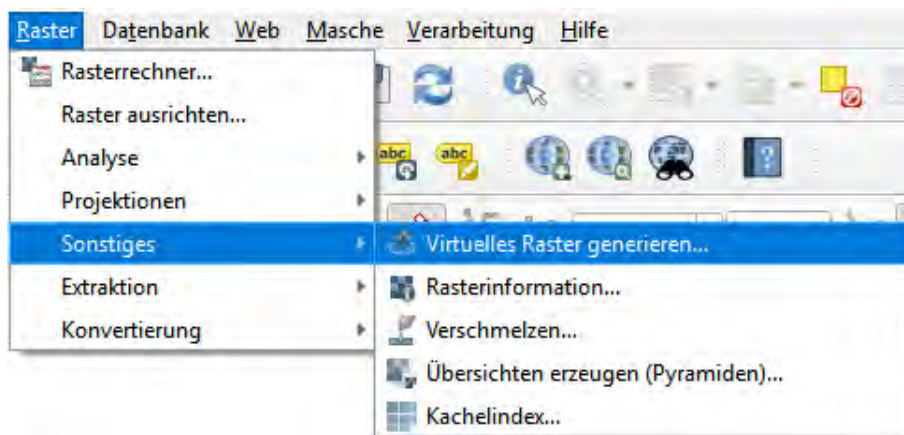


Abbildung 23: Erstellen eines virtuellen Rasters

Bei der Erzeugung eines virtuellen Rasters müssen alle Einzelraster als Eingabelayer gewählt werden. Wichtig zu beachten ist, dass jede Eingabe-Datei nicht in ein separates Band gepackt wird (siehe Abbildung 24). Das Häkchen sollte an dieser Stelle entfernt werden.

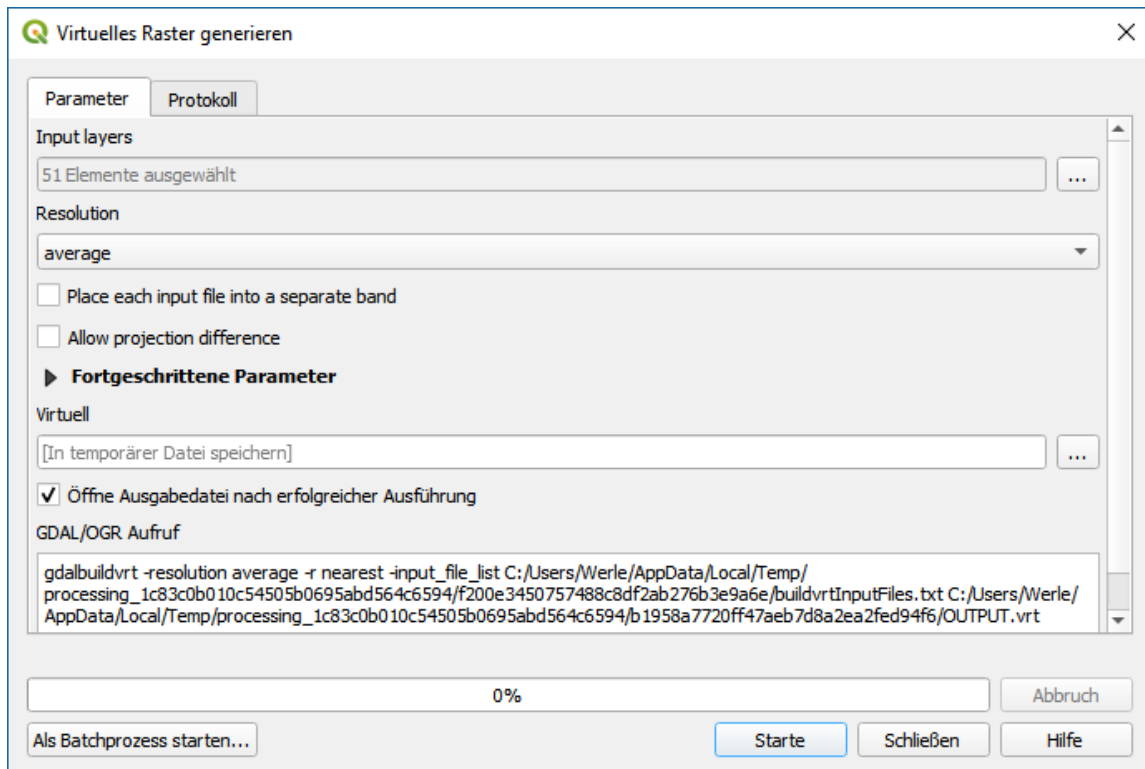


Abbildung 24: Erzeugen eines virtuellen Rasters

2.7 Hintergrundkarten hinzufügen

Um einen besseren Überblick zu bekommen oder als Vorlage um neue Objekte zu erstellen kann eine Hintergrundkarte sehr hilfreich sein.

In der Menüleiste kann durch die Auswahl **Web | QuickMapServices** (Plugin) zum Beispiel eine OpenStreetMap (OSM | OSM Standard) als Hintergrund ausgewählt werden (Abbildung 25).

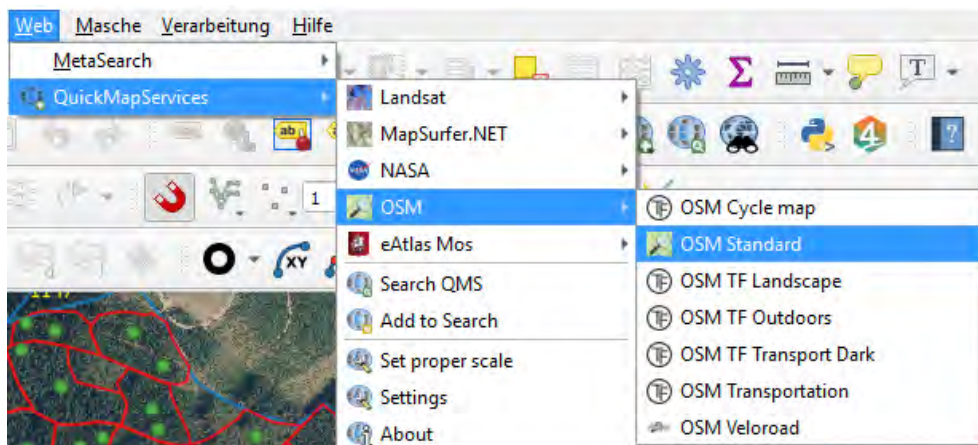


Abbildung 25: Hinzufügen einer Hintergrundkarte

Eine weitere Option ist die Einbettung von kostenlosen WebMapServices (WMS) in QGIS, über die eine Vielzahl von Hintergrund-Layern zur Verfügung stehen. **Achtung!** Um diese Services zu nutzen muss eine Internetverbindung bestehen.

Durch **Rechtsklick auf WMS/WMTS im Browserfenster | Neue WMS/WMTS Verbindung anlegen** kann durch Angabe der URL eine Verbindung mit dem WMS Service hergestellt werden (Abbildung 26).

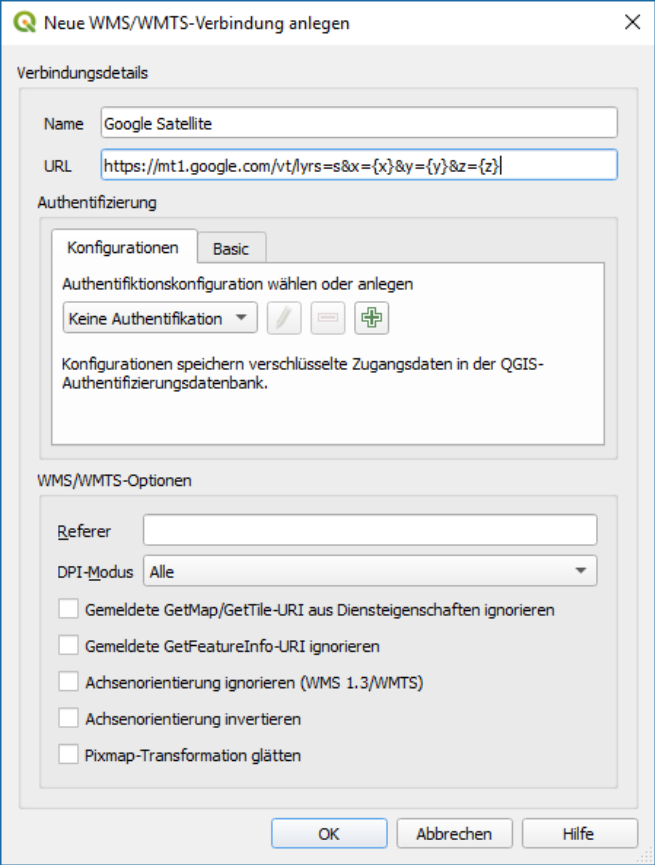


Abbildung 26: Anlegen einer neuen WMS/WMTS Verbindung

Einige hilfreiche WMS-Dienste sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 2: WMS-Dienste mit URL

WMS	URL
OpenStreetMap	http://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png
Bing Aerial	http://ecn.t3.tiles.virtualearth.net/tiles/a{q}.jpeg?g=1
Google Hybrid	https://mt1.google.com/vt/lyrs=y&x={x}&y={y}&z={z}
Google Satellite	https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}

3 EIGENE DATEN ERSTELLEN

3.1 Erstellen eines neuen Layers und Anlegen von Attributen

Die Erstellung neuer Daten (z.B. die Erstellung kritischer Bestände) setzt zunächst immer die Erstellung einer neuen Feature-Klasse im Shapedatei-Format voraus. Das geschieht durch Klick auf **Layer | Layer erstellen | Neuer Shapedatei-Layer...** (Abbildung 27).

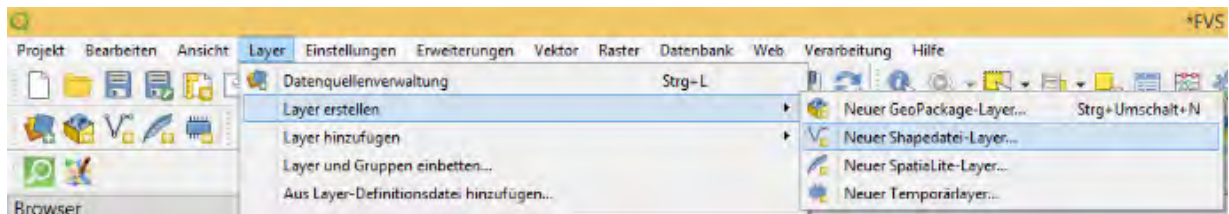


Abbildung 27: Erstellung eines neuen Layers in QGIS

In der Dialogbox zur Erstellung eines neuen Layers werden der Name des Layers, der Geometrietyp (Polygon, Punkt oder Linie) sowie das Koordinatensystem festgelegt. Des Weiteren können alle Bestandesattribute, die zum Beispiel für eine Behandlungseinheit erfasst werden zur Attributliste des Layers hinzugefügt werden (Abbildung 28).

Durch Klick auf OK wird der neue Layer dem Kartendokument hinzugefügt und erscheint im Layer und Browser Fenster.

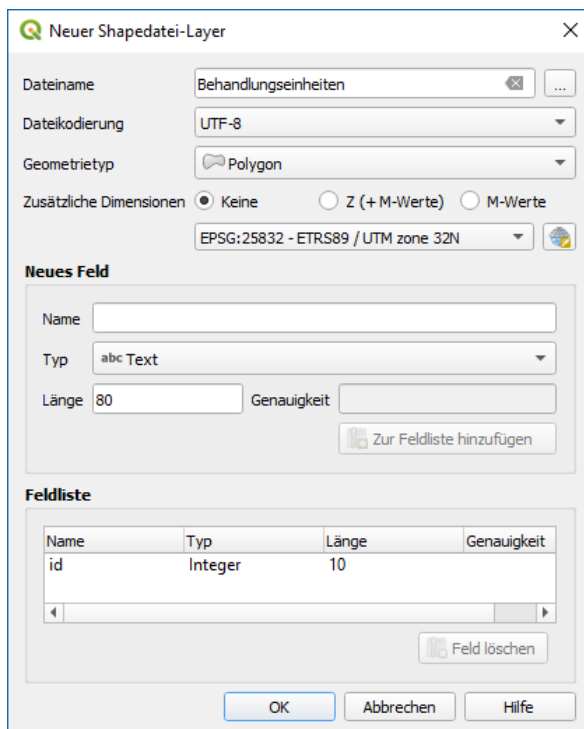


Abbildung 28: Dialogbox zur Erstellung eines neuen Layers

3.2 Bearbeitung eines Layers

Zur Bearbeitung eines Layers, z.B. bei der Erfassung von Bestandesattributen muss durch **Rechtsklick auf den Layer | Bearbeitungsstatus umschalten** der Bearbeitungsstatus

aktiviert werden (ein gelber Stift erscheint über dem Layer)



(Abbildung 29).

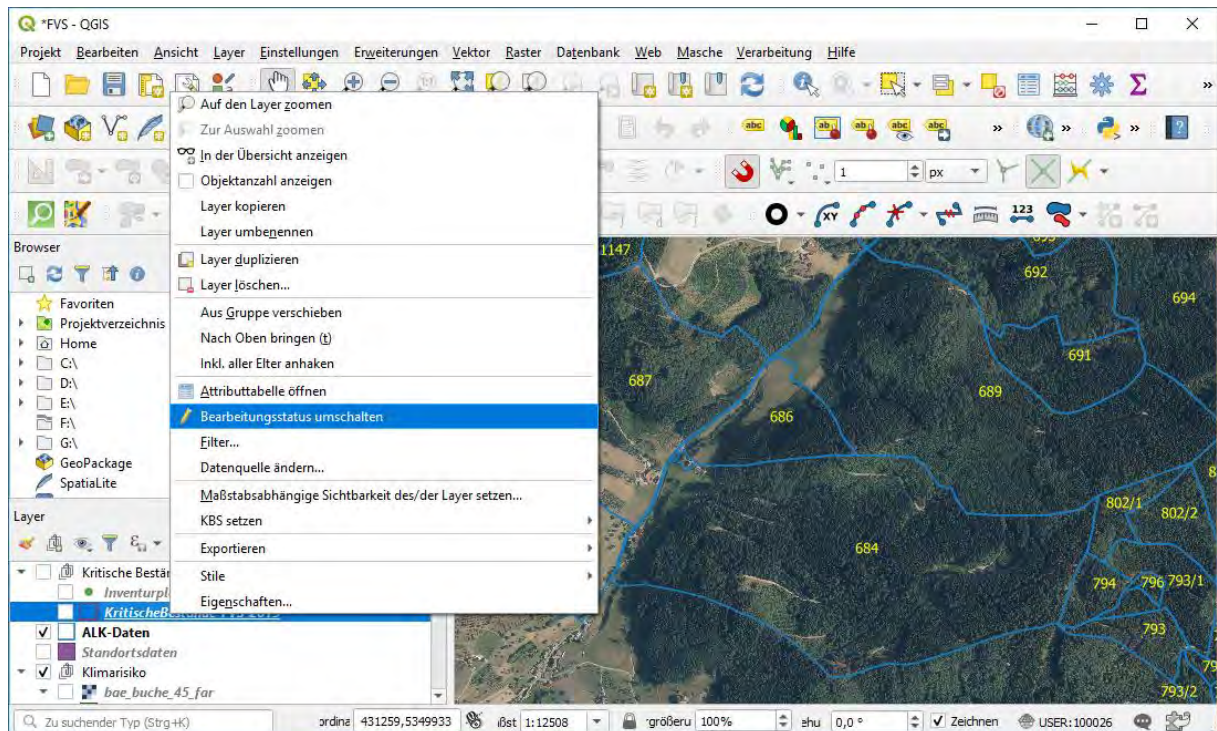


Abbildung 29: Aktivierung des Bearbeitungsstatus bei einem Layer

Um ein neues Polygon zu erstellen klickt man im Digitalisierung Werkzeugkasten auf das Feld Polygonobjekt hinzufügen (Grünes Oval mit gelbem Stern) (Abbildung 30).



Abbildung 30: Digitalisierung Werkzeugkasten

Um einen nahtlosen Übergang zwischen angrenzenden Behandlungseinheiten oder Besitzgrenzen herzustellen müssen einige Funktionen im Einrastwerkzeuge Werkzeugkasten aktiviert werden (Abbildung 31):

- Einrasten einschalten (roter Magnet)
- Einrasttoleranz einstellen (10-12 px)
- Einrasten auf Schnittpunkte aktivieren (grünes X)

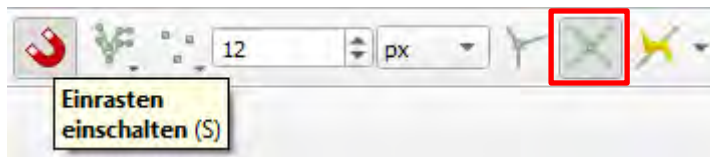


Abbildung 31: Einrastwerkzeuge Werkzeugkasten

Wenn man den Mauszeiger über die Karte bewegt sieht er aus wie ein Fadenkreuz. Um mit der Digitalisierung zu beginnen, klickt man mit der **linken** Maustaste. Mit der linken Maustaste setzt man solange Knotenpunkte bis das gewünschte Objekt fertig digitalisiert ist.

Sobald ein Stützpunkt (z.B. von einem angrenzenden Flurstück) erreicht ist, erscheint ein pinkes Kreuz. Durch Benutzen der Einrastfunktion springt der Knoten des Layers, der sich im Bearbeitungsmodus befindet zum benachbarten Knoten (Abbildung 32).

Zum Abschließen der Digitalisierung und zur Fertigstellung des Objektes, klickt man die **rechte** Maustaste.

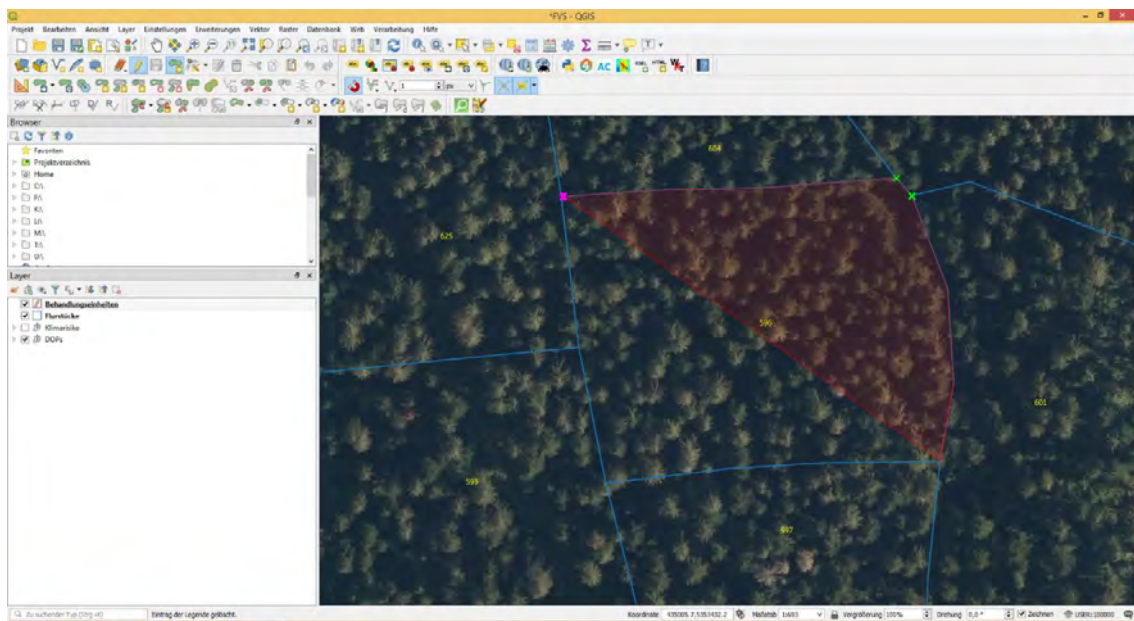


Abbildung 32: Abgrenzung einer Behandlungseinheit entlang der Grenze eines Flurstücks

Nach Fertigstellung des Objektes erscheint das Objektattribute Fenster. Entweder können die bei der Erstellung des Layers definierten Bestandesattribute dort direkt erfasst (Abbildung 28) werden oder in einem späteren Schritt in der Attributtabelle des Layers.

KritischeBestände_FVS_2019 - Objektattribute

Aktionen

Best_ID: 1

Best_ID_1: NULL

Trupp: NULL

OK Abbrechen

Abbildung 33: Erfassung von Objektattributen

Durch Rechtsklick auf den Layer | **Layeränderungen speichern** kann das erstellte Objekt gespeichert werden und durch erneuten Klick auf **Bearbeitungsstatus umschalten**, kann der Bearbeitungsstatus beendet werden.

3.3 Fehlerkorrektur

Beim Digitalisieren passieren oft Fehler. Das können zum Beispiel ein falscher Klick oder ein verfehelter Knotenpunkt sein. Mit Hilfe des Knotenwerkzeugs können diese Fehler leicht behoben werden. Das Knotenwerkzeug befindet sich in der Digitalisierung Werkzeugkiste (Abbildung 34).

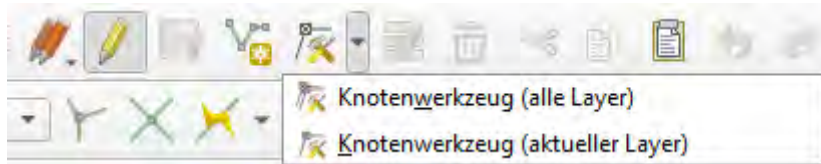


Abbildung 34: Korrektur falscher Geometrien mit Hilfe des Knotenwerkzeugs

Wenn man den Mauszeiger über das Objekt bewegt, das man bearbeiten will, erscheinen die Knoten als rote Punkte. Durch Klick mit der linken Maustaste auf einen roten Punkt kann der entsprechende Knoten ausgewählt und re-positioniert werden.

Um einen Knoten hinzuzufügen doppelklickt man auf ein Segment, bei dem man den Knoten hinzufügen will und verschiebt ihn in die gewünschte Position. Eine gestrichelte rote Linie erscheint auf dem Bildschirm, wenn man die Maus bewegt.

3.4 Erfassen von Attributen

Bestandesattribute können direkt bei der Erstellung eines neuen Objekts erfasst werden (Abbildung 33) oder erst im Nachgang. Dafür muss sich der Layer im Bearbeitungsmodus befinden. Durch **Rechtsklick auf den Layer | Bearbeitungsstatus umschalten** wird der Bearbeitungsstatus umgeschaltet.

Durch erneuten **Rechtsklick auf den Layer | Attributtabelle öffnen** kann die Attributtabelle des Layers geöffnet werden. Attribute können im Bearbeitungsmodus direkt in die Attributtabelle eingetragen werden.

Bereits existierende Objekte können mit Hilfe der Datenauswahl Tools können auch interaktiv durch einen Klick auf der Karte ausgewählt werden.



Die ausgewählten Objekte erscheinen dann in der Attributtabelle blau hinterlegt (Abbildung 35).

Behandlungseinheiten :: Objekte gesamt:31, gefiltert: 31, gewählt: 1

	Id	Shape_Area	BA_1	BA_1_Proz	BA_2	BA_2_Proz	BA_3	BA_3_Proz	sonst_NB	sntNB_Proz	sonst_LB	sntLB_Proz	nat_ALK
1	0	15055	Fi	70 Bu		30		0		0		0	mittleres BH
2	0	5521	Fi	100		0		0		0		0	mittleres BH
3	0	51664	Fi	95 Bu		5		0		0		0	mittleres BH
4	0	12004	Dgl	90 Bu		10		0		0		0	mittleres BH
5	0	55092	Bu	100		0		0		0		0	starkes BH
6	0	74139	Dgl	40 Fi		35 Bu		20		5	sonstLB	0	schwaches BH
7	0	3729	Bu	70 Fi		15 Dgl		15		0		0	mittleres BH
8	0	30901	Fi	100		0		0		0		0	schwaches BH
9	0	30865	Bu	45 Fi		45 Ei		5		5	sonstLB	5	mittleres BH
10	0	38244	Fi	75 Bu		20 Ta		5		0		0	schwaches BH
11	0	11209	Fi	100		0		0		0		0	schwaches BH
12	0	82330	Fi	95 Bu		5		0		0		0	schwaches BH

Abbildung 35: Exemplarische Darstellung der Attributtabelle eines Layers

Die Dateneingabe in der Attributtabelle kann wesentlich erleichtert werden, indem man vorher Werte definiert, die ausgewählt werden können (Abbildung 36).

Im Reiter Attributformular in den Layereigenschaften können durch Auswahl des Bedienelements **Wertabbildung** Werte definiert werden, die dann später beim Ausfüllen der Attribute in der Attributtabelle als Auswahlménü zur Verfügung stehen.

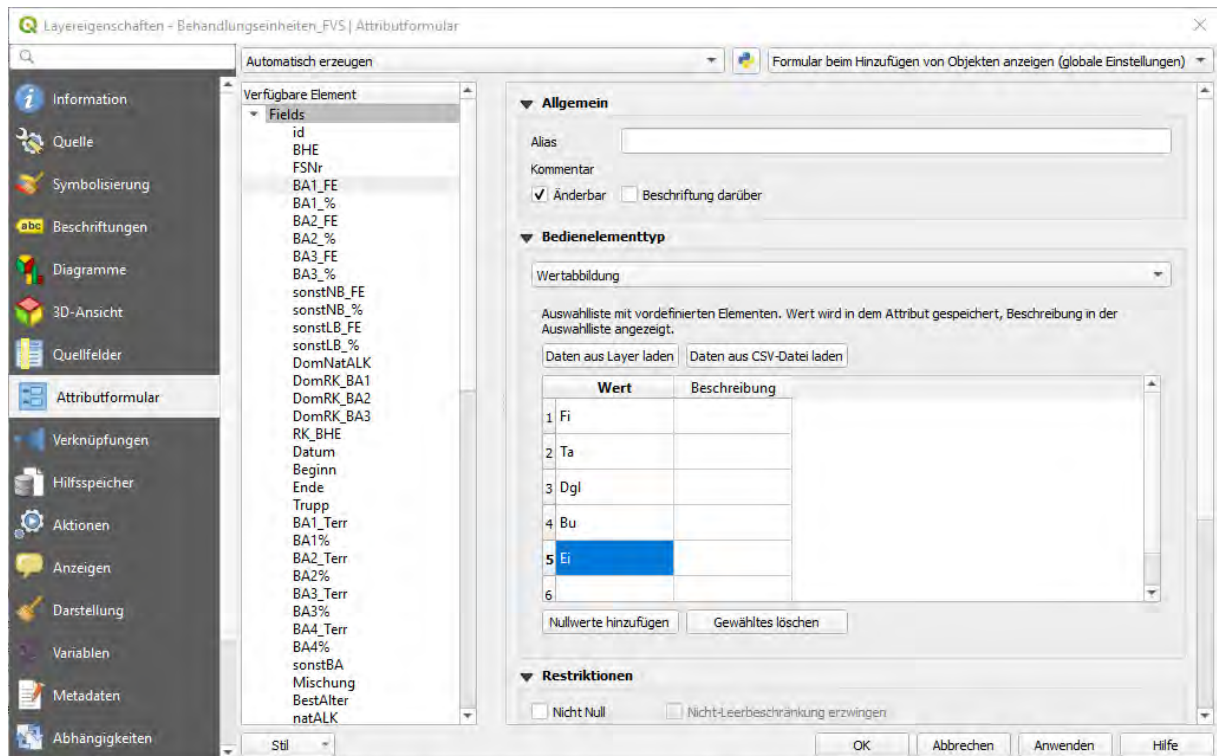
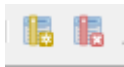


Abbildung 36: Festlegen von Werten zur Definition von Attributen

Des Weiteren können in der Attributtabelle neue Felder ergänzt bzw. entfernt werden



Beim Anlegen eines neuen Feldes (Abbildung 37) muss genau auf den Feldtyp geachtet werden, damit später die Werte korrekt eingetragen werden können.

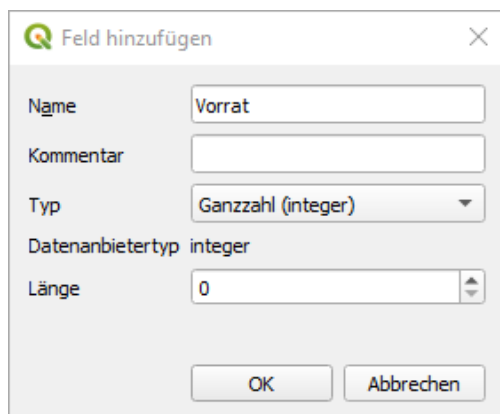


Abbildung 37: Anlegen eines neuen Feldes

3.5 Daten exportieren

Sollen Daten exportiert und an einem anderen Ort oder unter einem anderen Namen gespeichert werden, erfolgt das durch **Rechtsklick auf den Layer | Exportieren | Objekt speichern als...** (Abbildung 38).

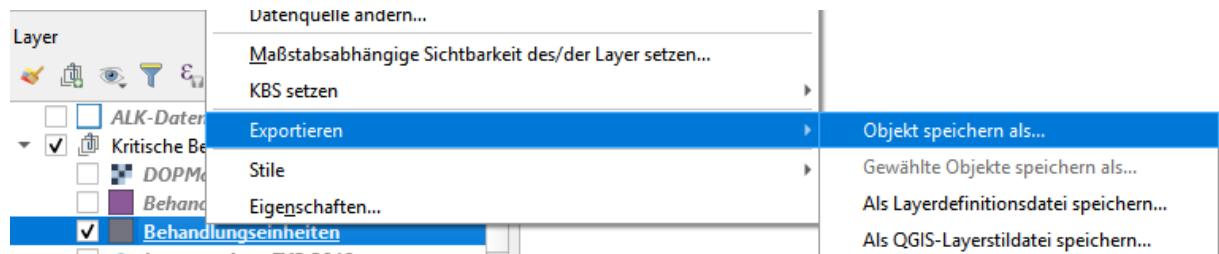


Abbildung 38: Exportieren eines Layers

Bei dem Dateielexport ist darauf zu achten, dass die Daten im richtigen Format und in der richtigen Projektion abgespeichert werden (Abbildung 39). Vektordaten sollten immer im .shp-Format gespeichert werden und Rasterdaten im .tif-Format.

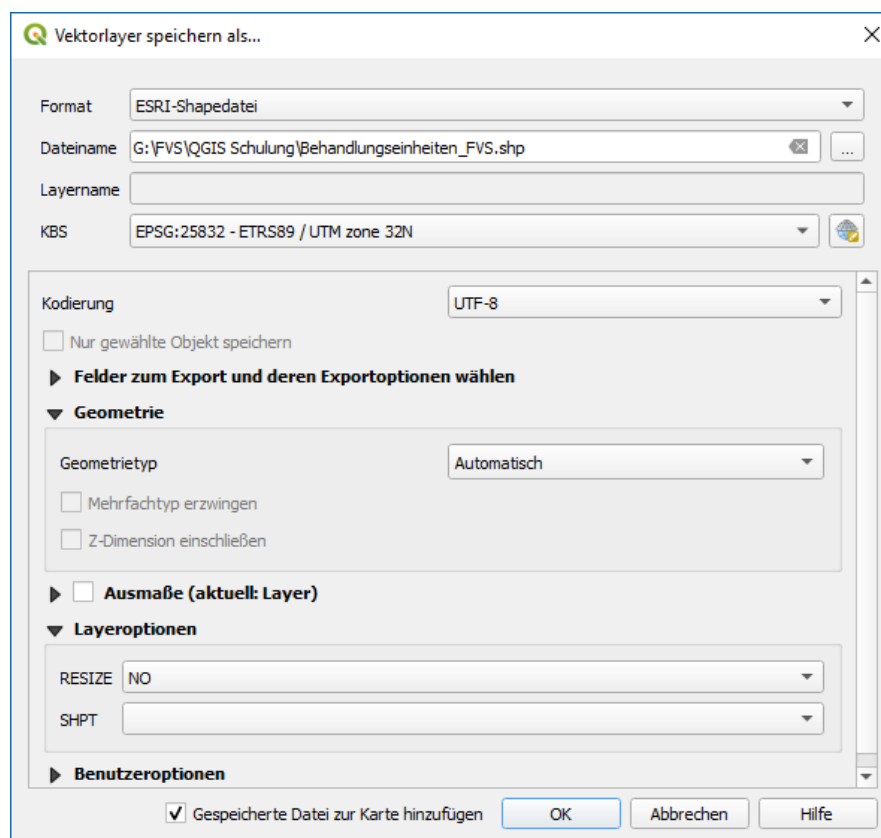


Abbildung 39: Exportieren eines Vektor-Layers

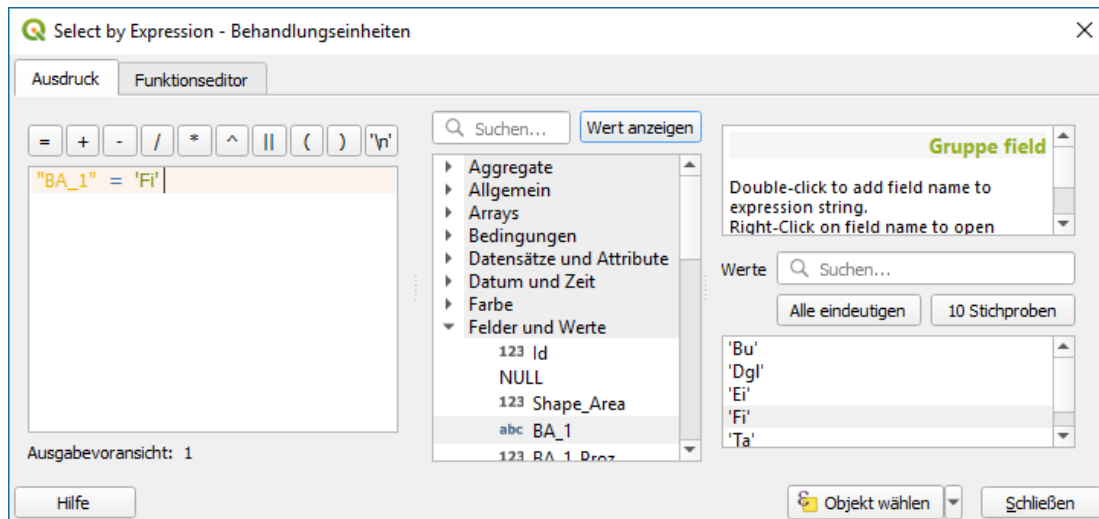


Abbildung 41: Objekte über Ausdruck selektieren. Beispielhafte Selektion von BA_1 = Fi(chte)

Behandlungseinheiten :: Objekte gesamt:31, gefiltert: 31, gewählt: 18

	Id	Shape_Area	BA_1	BA_1_Proz	BA_2	BA_2_Proz	BA_3	BA_3_Proz	sonst_NB	sntNB_Proz
1	0	31921	Fi	95	Ta	5		0		0
2	0	82330	Fi	95	Bu	5		0		0
3	0	51664	Fi	95	Bu	5		0		0
4	0	23599	Fi	90	Bu	10		0		0
5	0	12004	Fi	90	Bu	10		0		0
6	0	9416	Fi	90	Ta	10		0		0
7	0	56423	Fi	80	Ta	20		0		0
8	0	29091	Ei	80	Fi	15	Bu	5		0
9	0	38244	Fi	75	Es	20	Ta	5		0
10	0	27471	Fi	70	Bu	30		0		0
11	0	21358	Ta	70	Fi	30		0		0
12	0	9391	Bu	70	Ei	30		0		0
13	0	75547	Ta	70	Fi	30		0		0
14	0	32400	Ta	70	Fi	30		0		0
15	0	3729	Ei	70	Fi	15	Dgl	15		0
16	0	15055	Fi	70	Ei	30		0		0

Alle Objekte anzeigen


Abbildung 42: Objekte nach Ausdruck selektieren. Selektierte Objekte sind in der Attributtabelle blau hinterlegt.

3.7 Objektdaten manipulieren

Mit Hilfe des Feldrechners können Attribute, zum Beispiel basierend auf einer Auswahl manipuliert oder neu berechnet werden. Es können sowohl neue Felder angelegt als auch vorhandene Felder aktualisiert werden (Abbildung 43). Der **Feldrechner** befindet sich in

der Auswahl Toolbar: 

Um den Feldrechner zu benutzen muss sich der betreffende Layer im Bearbeitungsstatus befinden.

Der Bearbeitungsstatus kann durch Klick auf das Bleistift Symbol  an bzw. ausgeschaltet werden.

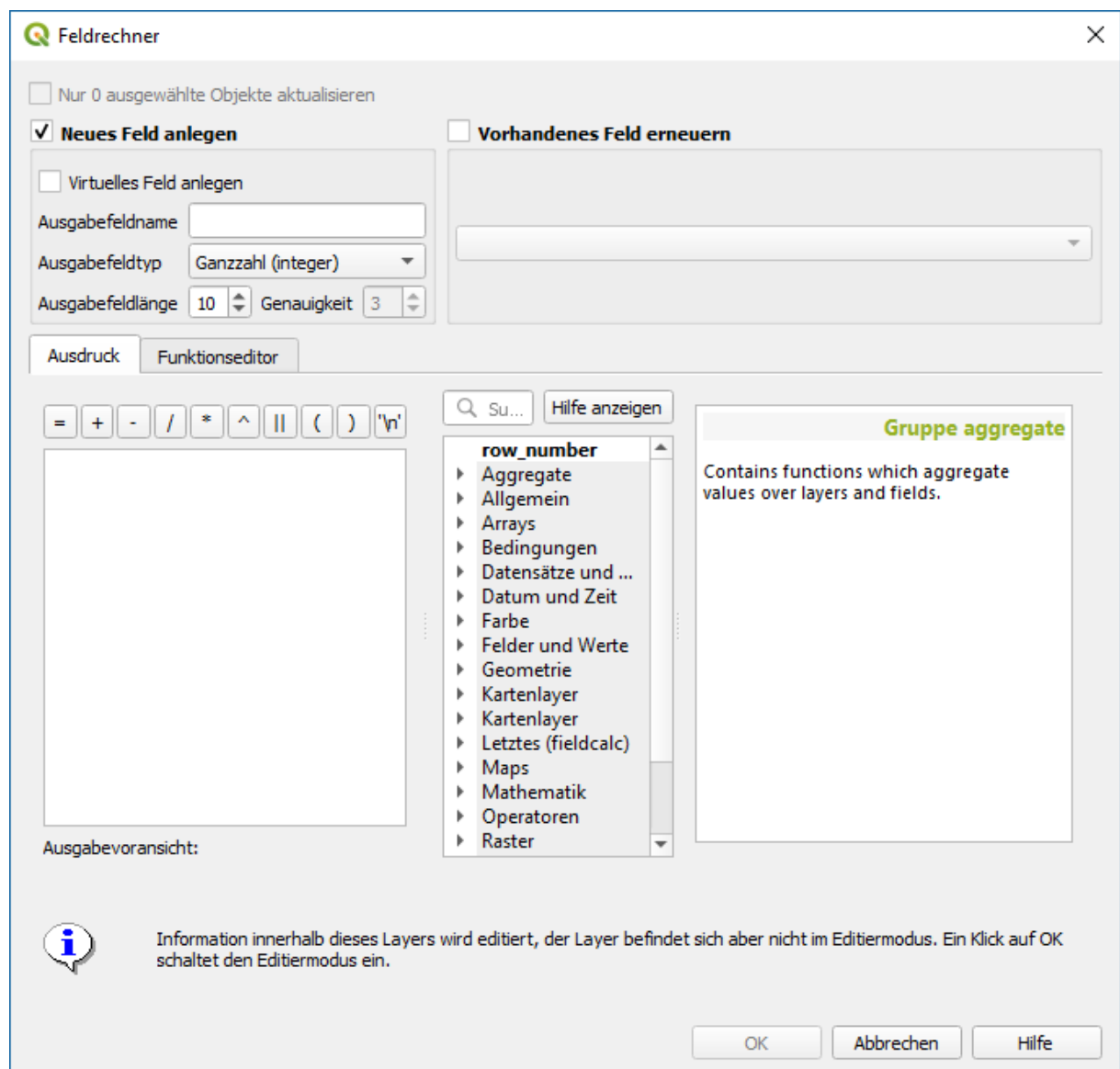


Abbildung 43: Feldrechner

3.8 Erstellen von Inventurpunkten bei einer optionalen

Bestandesinventur

Im Falle einer optionalen Bestandesinventur werden pro Bestand zwei Inventurpunkte aufgenommen. Ein Inventurpunkt im Zentrum der Fläche und ein zufällig gesetzter Inventurpunkt im verbleibenden Bereich zwischen Zentrum und Rand.

Die Punkte werden in QGIS zunächst getrennt voneinander erstellt und dann zusammengefügt.

Der Inventurpunkt im Zentrum der Fläche wird durch die Auswahl **Vektor | Geometrie-Werkzeuge | Zentroide** gesetzt (Abbildung 44).

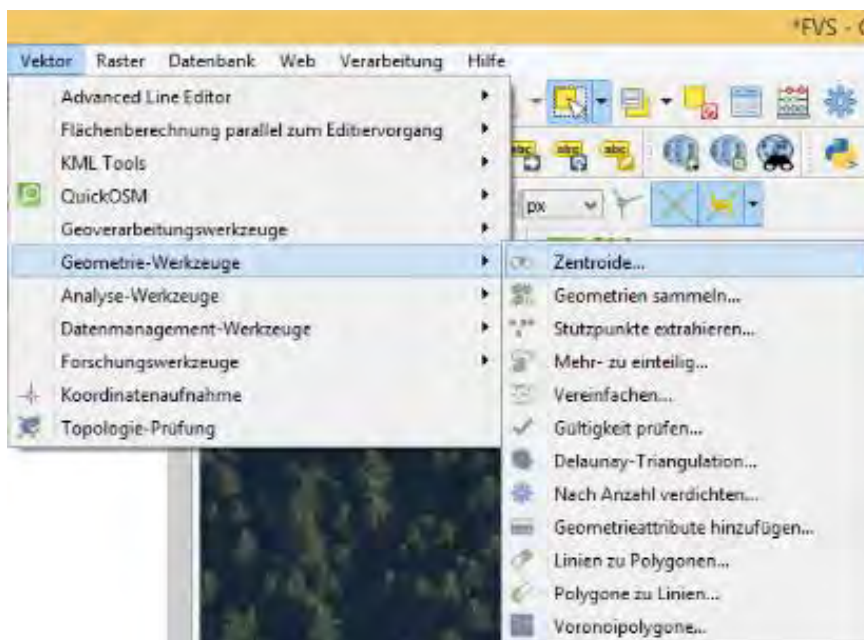


Abbildung 44: Erstellung eines zentralen Punktes (Zentroids) innerhalb einer Fläche

Der zweite, randomisierte Inventurpunkt wird durch die Auswahl **Vektor | Forschungswerkzeuge | Zufällige Punkte in Polygonen** erstellt (Abbildung 45).

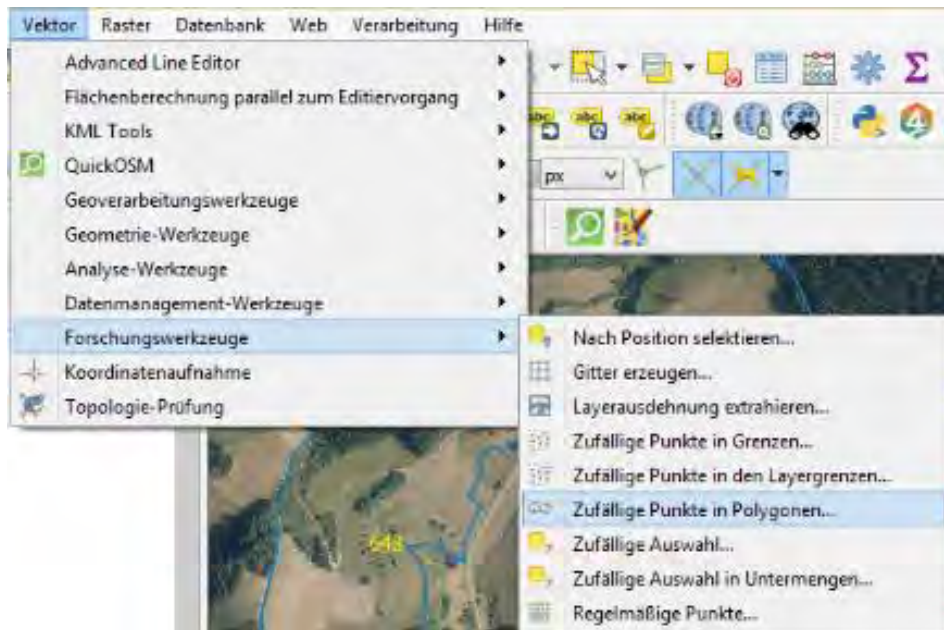


Abbildung 45: Erstellung eines zufälligen Punktes innerhalb einer Fläche

Im Anschluss werden beide Inventurpunkte durch die Auswahl **Vektor | Datenmanagement-Werkzeuge | Vektorlayer zusammenführen** zu einem Punktlayer zusammengeführt (Abbildung 46).

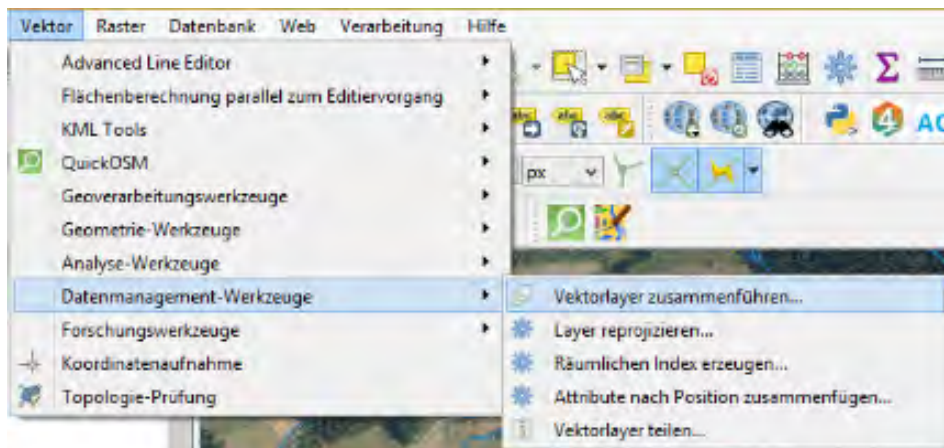


Abbildung 46: Zusammenführen von zwei Vektorlayern

4 KARTENERSTELLUNG

4.1 Erstellung eines Drucklayouts

Nachdem alle Daten in das QGIS Projekt geladen und deren Darstellung angepasst wurde, ist es Zeit eine Karte zu erstellen.

Eine neue Karte kann in der Menüleiste über den Reiter **Projekt | Neues Drucklayout** erstellt werden.

In der **Erzeuge Drucklayout-Titel** Dialogbox kann der neuen Karte ein Name zugewiesen werden (Abbildung 47).

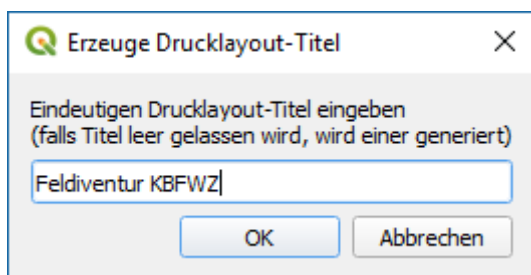


Abbildung 47: Erzeugen eines Drucklayout-Titels

Durch Klick auf OK wird dieser bestätigt und eine leere Leinwand öffnet sich auf der die neue Karte erstellt werden kann (Abbildung 48).

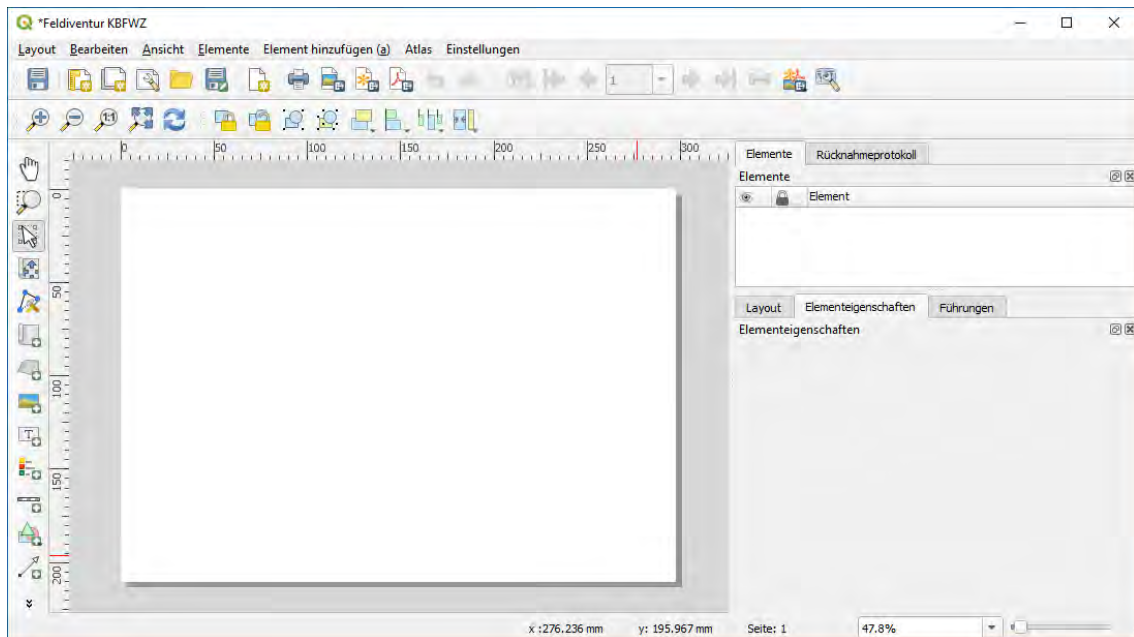
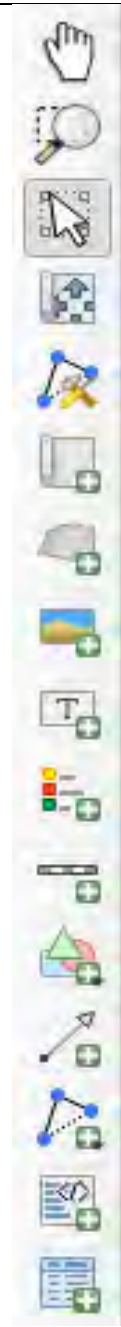


Abbildung 48: Leeres Drucklayout

Auf der linken Seite des Drucklayouts befinden sich verschiedene Elemente, die dem Layout der Karte hinzugefügt werden können. Die Elemente werden in der folgenden Tabelle näher erklärt.

Tabelle 3: Layout Elemente, die einer Karte hinzugefügt werden können

	Werkzeug
	Layout verschieben
	Zoom
	Eintrag wählen/verschieben
	Elementinhalt verschieben
	Knotenelement bearbeiten
	Karte zum Layout hinzufügen
	3D-Karte zum Layout hinzufügen
	Bild zum Layout hinzufügen
	Beschriftung zum Layout hinzufügen
	Legende zum Layout hinzufügen
	Maßstab zum Layout hinzufügen
	Form hinzufügen
	Pfeil zum Layout hinzufügen
	Knotenelement hinzufügen
	HTML zum Layout hinzufügen
	Attributtabelle zum Layout hinzufügen

4.2 Kartenelemente hinzufügen

4.2.1 Karte zum Layout hinzufügen

Um dem leeren Drucklayout eine neue Karte hinzuzufügen wählt man in der Menüleiste **Element hinzufügen | Karte hinzufügen** oder fügt die Karte durch Klick auf das Symbol



in der Werkzeugkiste am linken Rand des Drucklayouts hinzu. Dann klickt und zieht man die Maus um die Karte dort auf der Leinwand zu positionieren wo man sie gerne hätte (Abbildung 49).

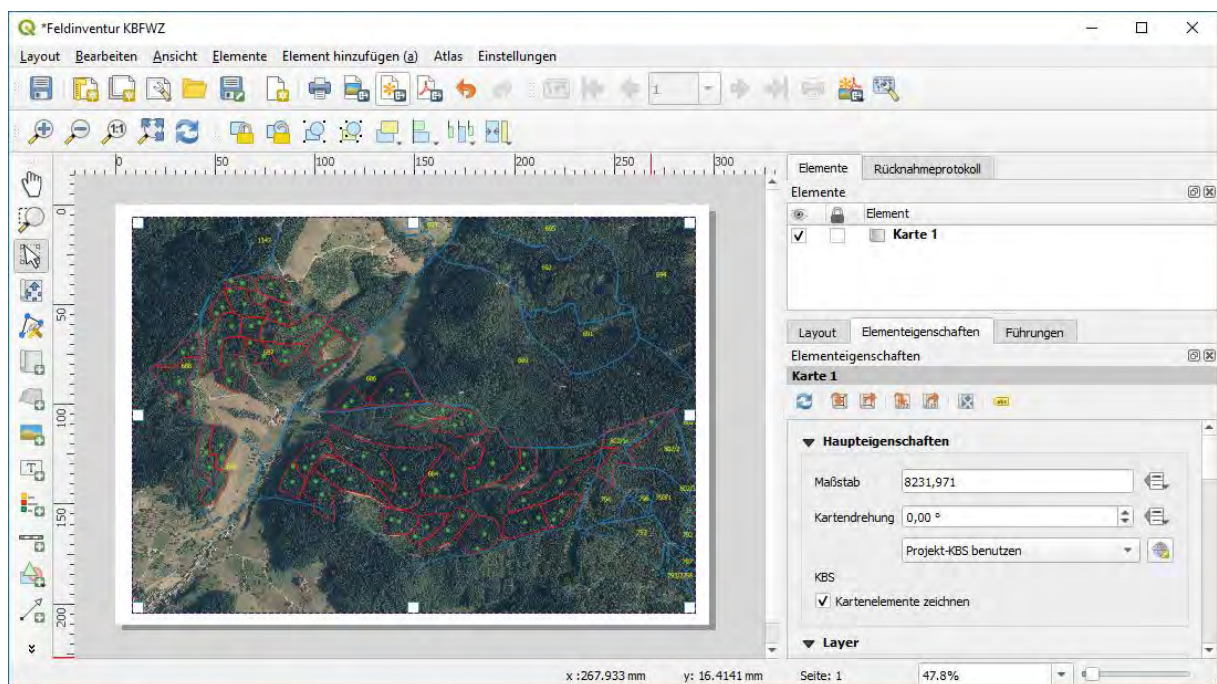



Abbildung 49: Hinzufügen der Karte zum Drucklayout

Um die Ausrichtung der Karte nach Belieben anzupassen wird das Werkzeug „Elementinhalt Verschieben“  benutzt.

Sobald ein Layout Objekt ausgewählt ist, kann in der Elementeigenschaften Leiste am rechten Rand des Drucklayouts dessen Maßstab und Ausdehnung angepasst werden (Abbildung 49).

4.2.2 Maßstab zum Layout hinzufügen

Um einen Maßstab dem Kartenlayout hinzuzufügen wählt man in der Menüleiste **Element hinzufügen | Maßstab hinzufügen** oder fügt den Maßstab durch Klick auf



folgendes Symbol in der Werkzeugkiste am linken Rand des Drucklayouts hinzu.

Dann klickt und zieht man die Maus um die den Maßstab dort auf der Leinwand zu positionieren wo man ihn gerne hätte.

4.2.3 Nordpfeil zum Layout hinzufügen

Um einen Nordpfeil dem Layout hinzuzufügen wählt man in der Menüleiste **Element hinzufügen | Bild hinzufügen** oder fügt den Nordpfeil durch Klick auf folgendes Symbol



in der Werkzeugkiste am linken Rand des Drucklayouts hinzu. Dann klickt und zieht man die Maus, um den Pfeil dort auf der Leinwand zu positionieren wo man ihn gerne hätte.


In den Elementeigenschaften kann unter dem Punkt **Verzeichnisse durchsuchen** ein gewünschtes Symbol für den Nordpfeil ausgesucht werden (Abbildung 50).




Abbildung 50 Nordpfeil zum Layout hinzufügen

4.2.4 Legende zum Layout hinzufügen

Um zum Layout eine Legende hinzuzufügen wählt man in der Menüleiste **Element hinzufügen | Legende hinzufügen** oder fügt die Legende durch Klick auf folgendes

Symbol  in der Werkzeugkiste am linken Rand des Drucklayouts hinzu. Dann klickt und zieht man die Maus, um die Legende auf der Leinwand zu positionieren wo man sie gerne hätte.

Möglicherweise sieht das Layout nach dem Hinzufügen der Legende etwas chaotisch aus. In den Elementeigenschaften der Legende sollte das Häkchen bei **Automatisch aktualisieren** entfernt werden. Durch Auswahl eines Layers und Klick auf das rote Minus

 können Layer, die in der aktuellen Karte nicht erscheinen entfernt werden (Abbildung 51).

Durch Doppelklick auf den Namen der Legendenelemente kann dieser angepasst werden.

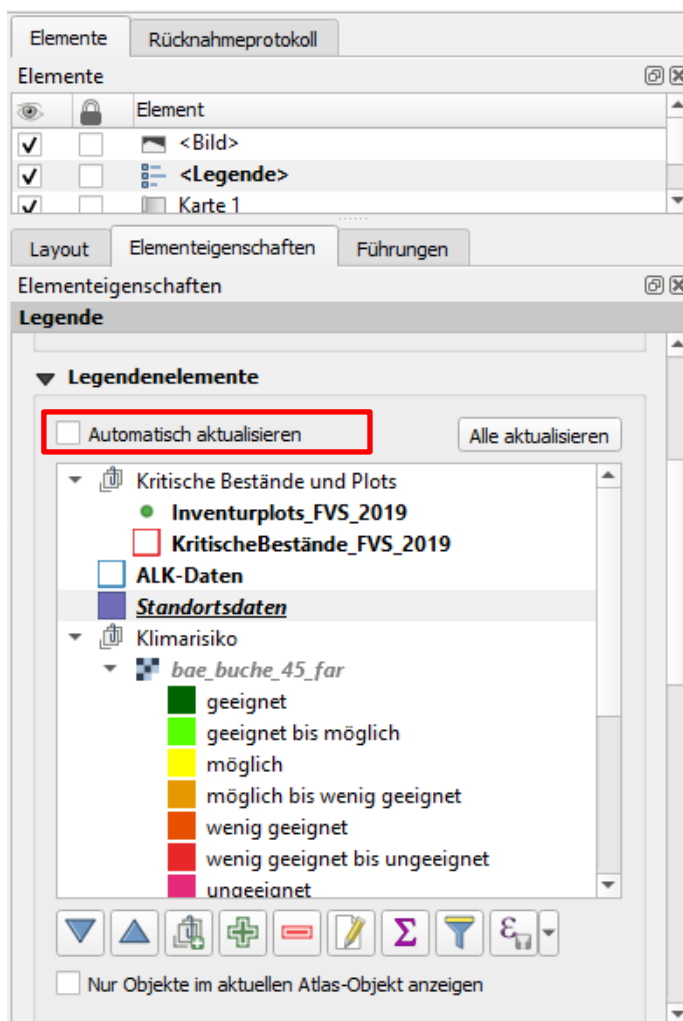



Abbildung 51: Legende zum Layout hinzufügen

4.2.5 Beschriftung zum Layout hinzufügen

Um zum Layout Beschriftungen hinzuzufügen wählt man in der Menüleiste **Element hinzufügen | Beschriftung hinzufügen** oder fügt die Legende durch Klick auf folgendes

Symbol  in der Werkzeugkiste am linken Rand des Drucklayouts hinzu. Dann klickt und zieht man die Maus, um die Beschriftung auf der Leinwand zu positionieren wo man sie gerne hätte.

In den Elementeigenschaften kann der gewünschte Text eingegeben werden und dessen Größe und Schriftart angepasst werden (Abbildung 52).

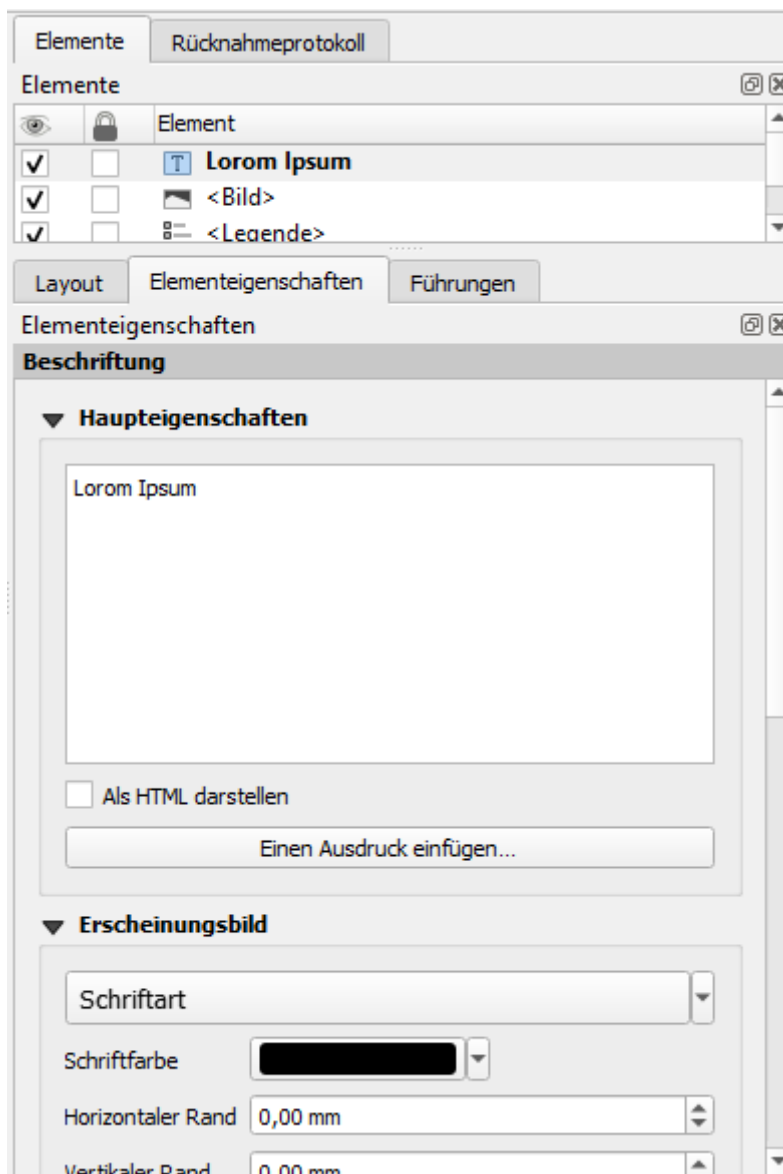


Abbildung 52: Text zum Layout hinzufügen

4.2.6 Karten speichern

Ist man mit dem Design der Karte zufrieden, kann diese in unterschiedlichen Formaten gespeichert werden. In der Menüleiste kann durch Auswahl von **Layout | Als Bild/SVG/PDF exportieren...** die Karte im gewünschten Format exportiert werden (Abbildung 53).

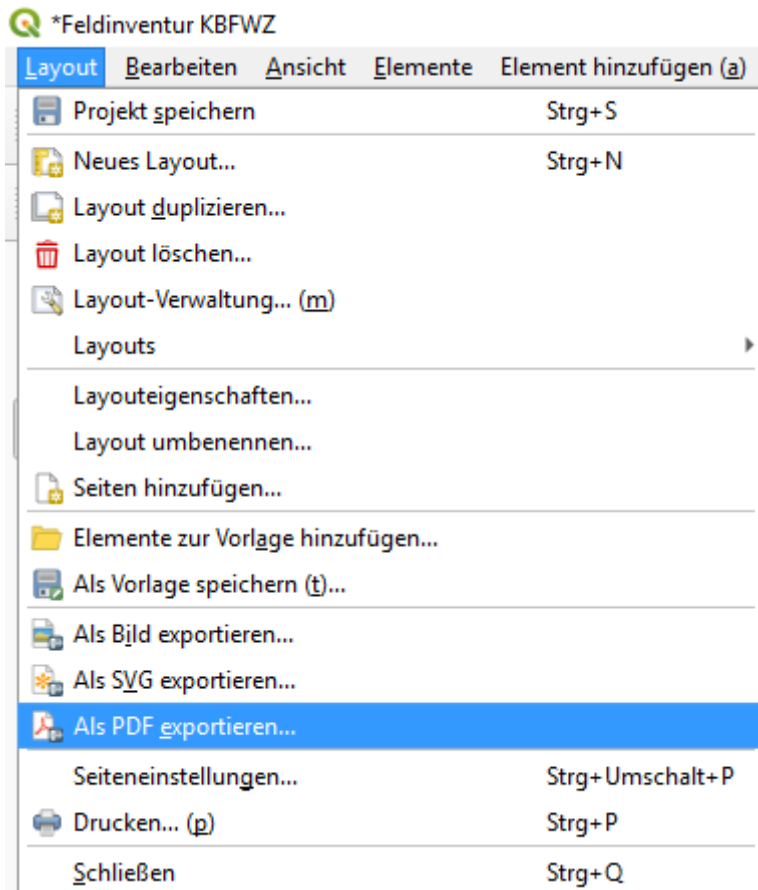


Abbildung 53: Speichern einer Karte

5 LITERATURVERZEICHNIS

Cutts, A. and Graser, A. (2018): Learn QGIS Fourth Edition – Your step-by-step guide to the fundamental of QGIS 3.4

The image features a white background with three horizontal bars of different shades of teal and blue. The top bar is a light teal. Below it is a darker teal bar. The bottom bar is a medium blue and contains the text 'KlimaBeraterFWZ' in white.

KlimaBeraterFWZ