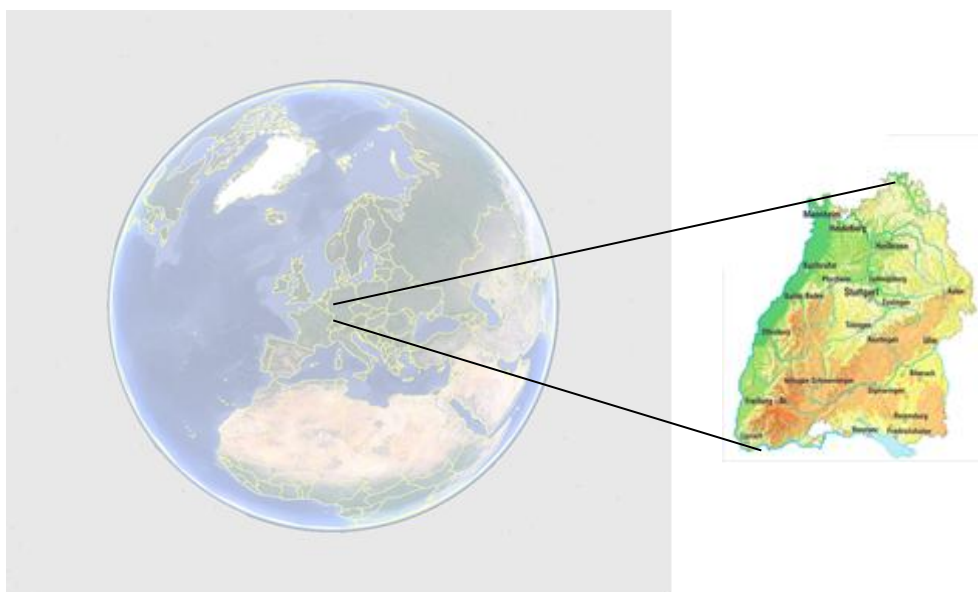


Geographische Informationssysteme (GIS) im Naturschutz für Einsteiger/innen



Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1. GIS – was ist das?	2
Urheberrecht	2
2. Der Einstieg: Google	3
3. Internetbasierte Dienste	3
3.1. Landesanstalt für Umwelt (LUBW).....	3
3.2 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (Geoportal-BW)	6
3.3. Raumordnungskataster	7
3.4. Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau.....	7
3.5 Statistisches Landesamt.....	7
3.6. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt.	7
3.7. Landesarchiv	7
4. Lokal installierte GIS.....	9
4.1. ArcMap von ESRI.....	9
4.2 QGIS (open source)	9

4.2.1 Datenquellen	10
4.2.2. Das LNV-Musterprojekt (LNV-GIS- Arbeitsprojekt.ggs)	12
4.2.3. Wir bauen ein neues eigenes Projekt (für Experimentierfreudige und Fortgeschrittene!).....	16
4.2.4 Georeferenzieren	17
4.2.5. Punktdaten aus Tabellen erzeugen	17
4.2.6. Eigene erzeugte Daten	17

Einleitung

Geodaten sind wichtige Hilfsmittel im Naturschutz geworden. Für die meisten umweltbezogenen Daten und Informationen gibt es frei verfügbare Geodaten. Die genaue Lage von Schutzgebieten, Flurstücksgrenzen und ähnlichem kann so auf Karten o-

der Luftbildern sichtbar gemacht werden. Mit diesem Text sollen Naturschützer*innen auch ohne Vorkenntnisse die Möglichkeiten der GIS-Nutzung aufgezeigt werden und der Einstieg erleichtert werden.

Google Maps und Google Earth kennt mittlerweile fast jeder. Es gibt jedoch Quellen im Internet, die detailliertere und spezialisiertere Geodaten bereitstellen. Für Baden-Württemberg sind dabei insbesondere die Angebote der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL) sowie weiterer Fachbehörden wichtig.

Außerdem kann man sich ein GIS lokal installieren und hat dann wesentlich mehr Möglichkeiten und Funktionen zur Verfügung, um Karten zu erstellen und Informationen zu verwalten

1. GIS – was ist das?

Was genau ist eigentlich ein geografisches Informationssystem? Ein GIS ist eine Software, mit der man raumbezogene Informationen zu beliebigen Karten kombinieren, darstellen und auswerten kann. Außerdem kann man damit Sachinformationen mit Raumbezug erzeugen, verwalten und auswerten. Ein GIS arbeitet prinzipiell mit verschiedenen Schichten (Layern), die zu Karten kombiniert werden können. Diese Layer können Bilddateien sein, z.B. Luftbilder, topographische Karten, Stadtpläne oder beliebige andere Karten. Diese Bilddateien werden in der Regel als Hintergrundlayer hinterlegt.

Im Vordergrund dagegen werden Objekt-Layer abgebildet. Die wesentlichen Objekttypen in einem GIS sind Punkte, Linien und Flächen, letztere werden im GIS als Polygone bezeichnet. Während bei internetbasierten Diensten das Layout meist vorgegeben ist, hat man bei einem lokal installierten GIS mehr Darstellungsmöglichkeiten. Sowohl bei den Bildlayern als auch bei den Objektlayern kann das Layout, also die Darstellung, beliebig variiert werden. Bilddateien können heller oder dunkler gemacht werden, es können Farben verändert, ausgetauscht oder weggelassen werden und das Bild kann auf teilweise Transparenz gestellt werden.

Die Objektdaten können ebenfalls in einem beliebigen

Layout dargestellt werden. Es lassen sich Farben ändern, Strecken und Flächenfüllungen können variiert werden, ebenso können Schraffuren und Transparenz eingestellt werden. Zur Darstellung von Objekten können beliebige Symbole und Bilder verwendet werden.

Alle Layer mit Objektdaten können mit Sachdaten, sogenannten Attributen, hinterlegt werden. Solche Sachdaten können z.B. bei kartierten Bäumen die Art, das Alter, der Durchmesser, der Kartierzeitpunkt oder die Vitalität sein. Objektdaten können Zahlen oder Texte oder ja/nein-Felder sein.

Die Darstellung der Objekte, also das Layout, kann auch variabel in Abhängigkeit von den Objektdaten gestaltet werden. Sind in den Objektdaten die Arten von Bäumen hinterlegt, so kann auf der Karte die Art-Zugehörigkeit durch unterschiedliche Farben oder durch unterschiedliche Symbole automatisiert dargestellt werden. Auf diese Weise lassen sich Karten für jeden beliebigen Zweck individuell gestalten. Bei den Online-GIS-Angeboten ist diese Variabilität nur teilweise gegeben; dort wurde meist vom Anbieter bereits ein Layout ausgewählt.

Der Vorteil der Erstellung von Karten in einem GIS liegt auch darin, dass sie beliebig verändert werden können, während man Papierkarten jeweils neu zeichnen muss.

Nachfolgend soll auf die verschiedenen Möglichkeiten eingegangen werden, GIS und Geodaten in der Naturschutzarbeit in Baden-Württemberg zu nutzen. Als erstes werden die internetbasierten Dienste vorgestellt, die einfach bedienbar und schnell sind, dafür aber nicht so viele Funktionen bieten. Danach werden lokal installierte GIS behandelt, wobei der Schwerpunkt auf der kostenfreien Open-Source-Software „QGIS“ liegen soll.

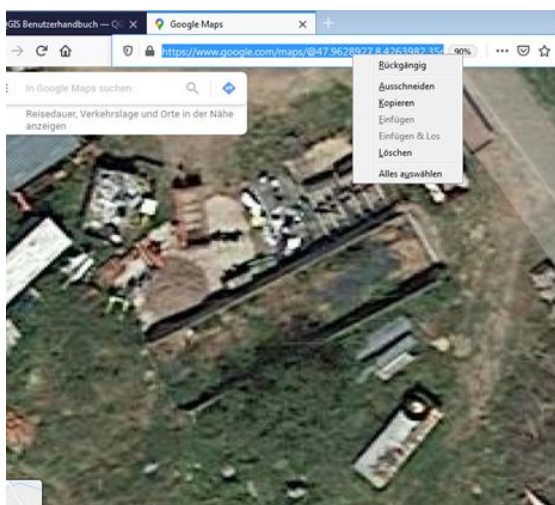
Urheberrecht

Grundsätzlich gilt: Werden aus kostenfreien Geodaten Karten erzeugt und weitergegeben oder publiziert (auch auf der eigenen Homepage), muss die Quelle angegeben werden (z.B.: „© Kartengrundlage: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung, www.lgl-bw.de“ oder „© Kartengrundlage: OpenStreetMap“). Sollen Karten gedruckt publiziert werden, die direkt dargestellte Daten des LGL, der LUBW oder anderer Anbieter enthalten,

muss zusätzlich eine Erlaubnis eingeholt werden. Dies gilt nicht für Karten, die nur Daten von Open-StreetMap oder Google enthalten. Details zum Urheberrecht finden sich direkt auf den entsprechenden Seiten, über die die Daten bezogen werden.

2. Der Einstieg: Google

Der Kartendienst Google Maps (<https://maps.google.com>) ermöglicht beispielsweise, einen Ort mit Luftbild-Hintergrund im Bildschirm einzustellen und diese Einstellung als Link an andere weiterzuschicken. Dies geschieht über das Kopieren des Links, während der gewünschte Kartenausschnitt angezeigt wird (siehe untenstehendes Bild). Andere, die über den Link verfügen, können nun denselben Ausschnitt auf ihrem Bildschirm sehen. Dies ist beispielweise hilfreich bei einer Meldung eines Umweltverstoßes an eine Behörde. Die Einfügung eines solchen Links ist deshalb auch auf unserem Meldeformular vorgesehen (Link zu Meldeformular: <https://inv-bw.de/wp-content/uploads/2013/04/Naturschutz-Meldebogen.pdf>).

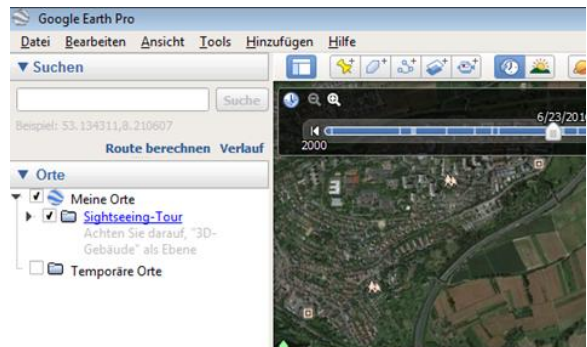


Noch mehr Funktionen hat Google Earth Pro zur Installation auf dem PC oder Mobiltelefon. Es kann kostenfrei hier heruntergeladen werden:

<https://www.google.de/intl/de/earth/versions/>

Die PC-Version bietet eine interessante Funktion: Es sind nicht nur aktuelle, sondern auch historische Luftbilder hinterlegt. Unter „Ansicht“ → „historische Bilder“ kann man einen Zeitschieber einblenden, mit dem man verschiedene frühere Versionen des Luftbildes darstellen kann. Meistens

beginnt die Zeitreihe etwa um 2000, teilweise jedoch auch schon ab den 1940er Jahren.



3. Internetbasierte Dienste

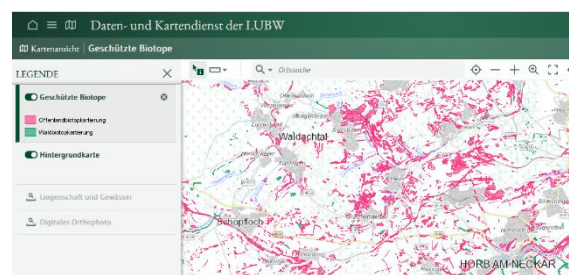
Die Geodatenangebote des Landes sind bisher auf verschiedenen Internet-Plattformen je nach zuständigem Ministerium hinterlegt. Eine Reihe von Fachbehörden bietet GIS-Plattformen an, auf denen man Daten und Karten einsehen kann. Man kann verschiedene Layer kombinieren, Karten exportieren, Sachdaten abfragen und Daten herunterladen.

3.1. Landesanstalt für Umwelt (LUBW)

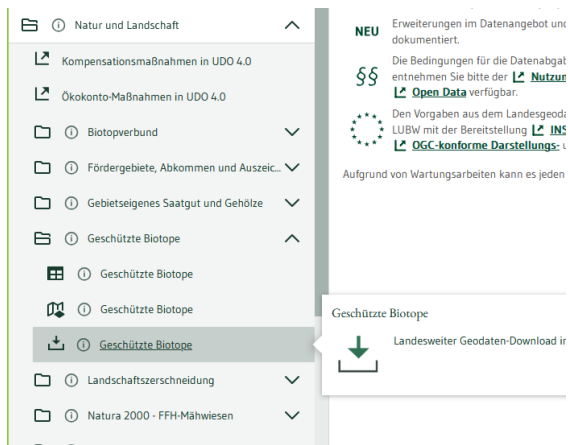
Das sehr benutzerfreundliche Angebot der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) kann hier abgerufen werden:

<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>

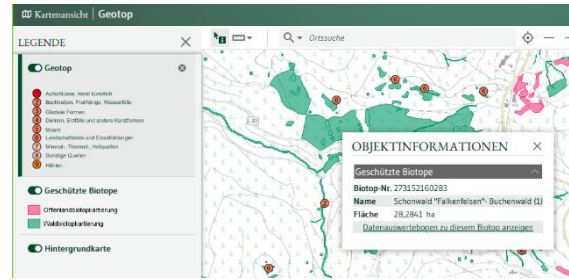
Links befindet sich eine Themenauswahl. Hier kann man auswählen, aus welchem Umweltbereich man Informationen verwenden möchte. Das Menu lässt sich jeweils ausklappen. Jede Zeile mit einem kleinen Kartensymbol vorne bedeutet, es sind Geodaten vorhanden, die man sich auf einer Karte anzeigen lassen kann. Die Karte wird geöffnet durch einen Klick auf die Zeile. Dann öffnet sich rechts eine Landkarte, in die man hineinzoomen kann, die man verschieben kann und wo man in einem Suchfenster auf das Gebiet einer bestimmten Gemeinde zoomen kann.



Außerdem können die Daten in Tabellenform oder zum Download bereitgestellt sein (siehe untenstehendes Bildschirmfoto).



Seite der Kartenansicht kann man entscheiden, welche Themen (=Layer) angezeigt werden sollen und in welcher Reihenfolge.

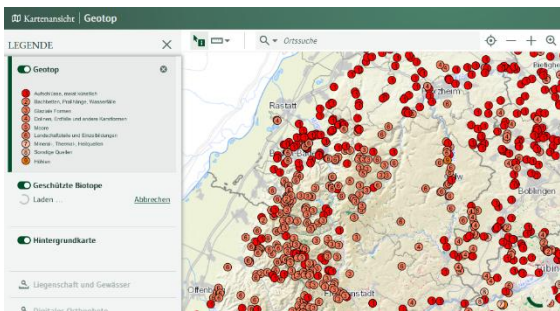


Klickt man zuerst auf den Infobutton und dann in die Karte, kann man sich weitere Informationen zu den jeweiligen Objekten anzeigen lassen, bis hin zu Schutzgebietssteckbriefen.



Infobutton

Die Karte mit den Geotopen sieht beispielsweise je nach Zoomfaktor so aus:

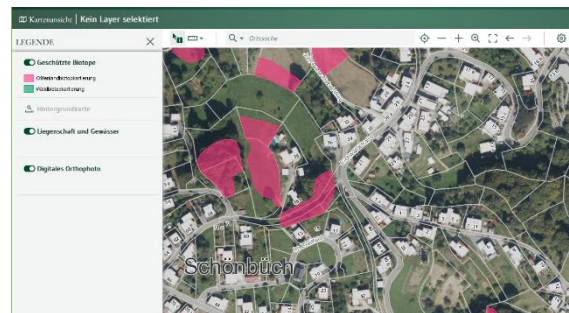
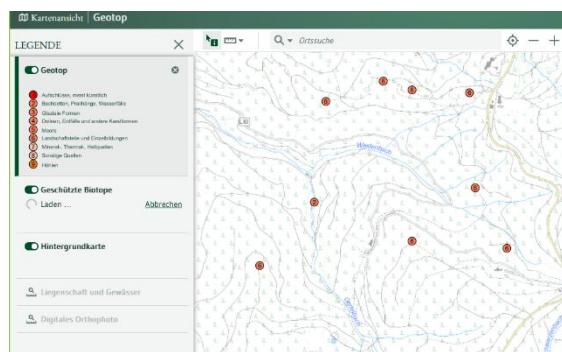


Über den Button mit dem Fragezeichen rechts oben erhält man weitere Informationen zur Bedienung des Systems.

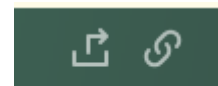


Wenn man weit genug in die Darstellung hineinzoomt, hat man als Hintergrund aktuelle Luftbilder und es werden die Flurstücke samt Nummern angezeigt. So kann man bei Meldungen von Umweltverstößen oder Anfragen an Behörden eine genaue Lageangabe machen und sogar das Flurstück benennen. Aus Datenschutzgründen sind die Eigentümer nicht ersichtlich.

oder so:



Oben rechts sind Buttons zum Export der Karte als Bild und zur Erzeugung eines „Permalinks“. Damit kann die aktuelle Ansicht an andere per Mail verschickt werden.



Unter „Geobasisdaten“ kann man sich verschiedene Kartenhintergründe ansehen: Luftbilder, topographische Karten, Landnutzungsdaten etc.

Für Naturschützer*innen besonders interessant ist die Rubrik „Natur und Landschaft“. Dort kann man sich verschiedene Schutzkategorien anzeigen lassen, auch in Kombination. Im Menu auf der linken

Unten in der Kartenansicht werden der Maßstab sowie die aktuellen Koordinaten der Mausposition angezeigt. Mit verschiedenen Werkzeugen kann

man Strecken und Flächen messen sowie Eintragungen vornehmen.

Die Karten und Sachdaten kann man als pdf exportieren oder drucken. Will man Karten manuell weiterbearbeiten, so muss ein „Screenshot“ (Taste „Druck“ oder gleichzeitig die Tasten „Windows“, „Umschalt“ und „S“ gedrückt werden. Das Ergebnis lässt sich aus der Zwischenablage in ein Bildprogramm laden (Photoshop, Gimp, Paint, IrfanView, Photofiltre) und kann dort bearbeiten werden (z. B. Einzeichnungen, Beschriftung).

Folgende Informationen stehen bei der LUBW als Geodaten bereit (wird weiter ausgebaut):

Geobasisdaten:

- Blattschnitteinteilungen verschiedener Karten
- Fernerkundungsdaten zur Landnutzung
- Hintergrundkarte
- Topografische Karte
- Reliefkarte
- Karte der Verwaltungseinheiten

Boden und Geologie:

- Geotope
- Moorkataster
- Bodenauftrag

Erneuerbare Energien

- Biomassefeuerungsanlagen
- Globalstrahlung
- Solarpotenzial und installierte Leistung auf Dächern
- Solarpotenzial und installierte Leistung auf Freiflächen
- Wasserkraft
- Windkraftanlagen
- Windpotenzial
- Wärmebedarf
- Energieatlas mit vielen Einzelthemen

Lärm

- Umgebungslärmkartierung

Luft

- Emissionskataster
- Immissionsbelastung
- Umweltzonen
- Gemessene Winddaten

Natur und Landschaft

- Biotopverbund
- Fördergebiete (Wolfsprävention, RAMSAR, Gebiete mit Europadiplom)
- Grundeinheiten, Vorkommen und Bestände für gebietsheimisches Saatgut und Gehölze
- Geschützte Biotope
- Landschaftszerschneidung
- FFH-Mähwiesen
- Natura 2000

- Naturräumliche Gliederung
- Schutzgebiete
- potenzielle natürliche Vegetation
- Streuobsterhebung

Radioaktivität

- Radioaktivitätsmessstellen

Abfall

- Deponien

Stickstoff

- Stickstoffhintergrunddeposition
- Ammoniakhintergrunddeposition

Wasser

- hydrogeologische Einheiten
- Hochwassergefährdungskarten
- Historische Hochwassermarken
- Dammertüchtigungskarten
- Stauanlagen
- Überflutungsflächen
- Gewässernetz
- Gewässereinzugsgebiete
- Kläranlagen
- Niederschlagsmessstellen & -extremereignisse
- Gewässerstrukturkartierung
- Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp
- Referenzgewässerstrecken
- Vitale Gewässer
- Fischgemeinschaften
- BodenseeWeb

Zum Suchen und um einen Überblick über den Datenbestand zu erhalten, eignet sich auch das RIPS-Metadatenportal:

<https://rips-metadaten.lubw.de/>

Bei den Karten zum Potenzial für Freiflächensolaranlagen und für Windkraftanlagen muss man berücksichtigen, dass nur ein Teil der realen Restriktionen berücksichtigt wurde. Es werden also sehr viele Flächen als Potenzial dargestellt, die bei genauerer Betrachtung real nicht geeignet sind. Es fehlt beispielsweise der landwirtschaftliche Bodenwert, das Landschaftsbild, das Vorkommen windkraftsensibler Arten sowie teilweise auch FFH-Wiesen.

Genial ist dafür die Darstellung der Potenziale der Dach-Solaranlagen. Als Hauseigentümer kann man hier das Solarpotenzial seines Gebäudes ermitteln bis hin zu einer groben Wirtschaftlichkeitsabschätzung.

Die Software, auf der das Angebot der LUBW basiert, ist technologisch veraltet. Die neue Produktgeneration UDO 4.0 steht seit kurzem unter folgendem Link zur Verfügung:

<https://umweltdaten.lubw.baden-wuerttemberg.de>

In den nächsten Jahren werden die Themen nach und nach in die neue Version übernommen. Über die Themensuche im bisherigen UDO sind aber alle Themen auffindbar. Wird ein Thema ausgewählt, dass bereits in der neuen Plattform verfügbar ist, wird man umgeleitet.

Das neue Kompensationsverzeichnis gibt es nur auf der neuen Plattform. Es ist auch über diesen Link direkt erreichbar:

<https://kurzlinks.de/hkrw>

Sofern die Landkreise die Kompensationsmaßnahmen komplett eingetragen haben, ist dort ersichtlich, welche Flächen mit solchen Maßnahmen belegt sind. Das bezieht sich aber nur auf die naturschutzrechtliche Kompensation, noch nicht aber für die wesentlich umfangreichere baurechtliche Kompensation, also den Ausgleich für Bebauungspläne. Noch im Jahr 2025 sollen hier auch die baurechtlichen Kompensationsmaßnahmen zugänglich gemacht werden.

3.2 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (Geoportal-BW)

Auch das Geodatenportal des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung (LGL) bietet einen Kartenviewer an, mit dem verschiedene Themen angezeigt werden können:

<https://www.geoportal-bw.de/>

Unter dem Reiter „Karten“ im Menü auf der linken Seite (siehe nachfolgender Screenshot) können verschiedenste Karten zur Betrachtung geladen werden:

Es gibt eine Vielzahl von Topographische Karten, historische Karten, Luftbilder und Thematische Karten, zusätzliche Geodaten können dazu geladen werden und es bestehen umfangreiche Abfragefunktionen. Über die Suche können auch Bauungs- und Flächennutzungspläne angezeigt werden:



Beispielhafte Sachdatenabfrage durch Klick auf einen Flächennutzungsplan

Teilweise werden dieselben Themen angeboten wie bei der LUBW, aber auch zahlreiche weitere wie beispielsweise zur Landentwicklung (Flurbereinigungen und Flurneuordnungsverfahren), aber auch Kulturdenkmale und topographische Freizeitkarten.

Über den Reiter „Apps & Wissen“ → „Hilfe“ werden zudem Tutorials in Videoform angeboten.

Zudem stehen über das **Open GeoData Portal** Geodaten zum kostenfreien Download und zur Verwendung im eigenen GIS bereit.

<https://opengeodata.lgl-bw.de/#/>

Hier können unter anderen Daten des Amtlichen Liegenschaftskatastersystems (ALKIS), digitale Orthophotos (DOP 20), verschiedene digitale Gelände (DGM1, DGM25) und Oberflächenmodelle (DOM1, DOM5), Daten zur Landnutzung, 3D-Gebäudemodelle, Hauskoordinaten, Hausumringe und verschiedene thematische Karten heruntergeladen werden. In den Details der jeweiligen Datenprodukte können weitere Informationen zur verfügbaren Kachelgröße und dem Aktualisierungszyklus eingesehen werden.

Auch der Inhalt von Bebauungsplänen kann hier einblendend werden. Über die Suche kann nach einem spezifischen Bebauungsplan oder nach allen Bebauungsplänen einer Gemeinde gesucht werden. Durch Anklicken wird ein Bebauungsplan geladen. Klick man auf die drei Punkte eines Planes, kann man im Menü „Auf Karte zoomen“ anklicken und die Kartenansicht verschiebt sich an die richtige Stelle.

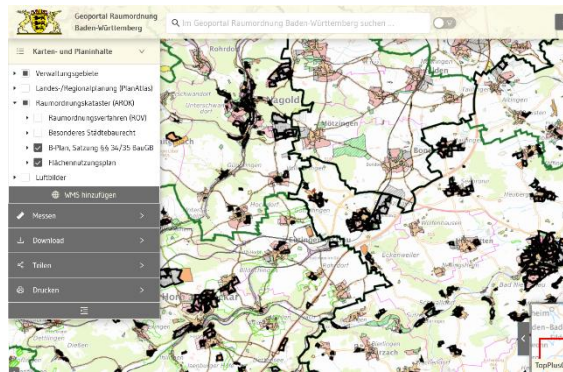
Die Benutzerfreundlichkeit, Auffindbarkeit und Strukturiertheit der Ablage des Geoportals bleibt gegenüber dem Portal der LUBW deutlich zurück.

3.3. Raumordnungskataster

Bietet Zugang zu Raumordnungsdaten:

<https://www.geoportal-raumordnung-bw.de/client/>

Der Kartenviewer sieht so aus:



Hier kann man sich beispielsweise die Umrisse von Bebauungsplänen anzeigen lassen. Außerdem können Verwaltungseinheiten und Luftbilder hinzugefügt werden. Durch Klick auf die Pläne kann man Sachdaten abfragen.

Vollflächig dargestellt sind die Flächennutzungspläne und die Regionalpläne.

Eine Anleitung für das Portal gibt es hier:

<https://www.geoportal-raumordnung-bw.de/onlinehilfe/pdf/combined.pdf>

3.4. Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

Ein weiteres Geodatenangebot bietet das LGRB an, das beim Regierungspräsidium Freiburg angesiedelt ist (<http://maps.lgrb-bw.de/>).



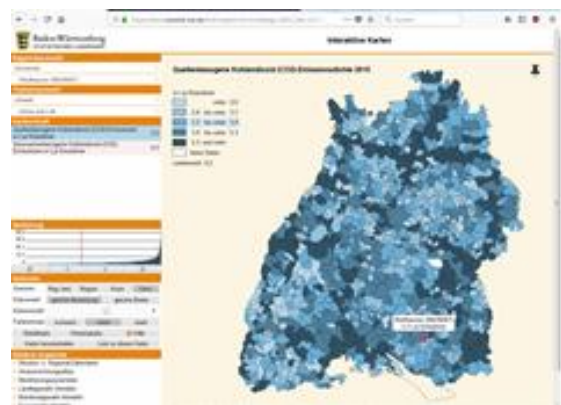
Dort sind zahlreiche Geodaten zu Bodeninformationen, Geologie, Erosion, Hydrogeologie, Bergbau und Rohstoffen hinterlegt. Interessant sind z.B. die Bodenkarten in den Maßstäben 1: 200.000 und 1: 50.000.

Dort sind auch thematische Karten zum Thema Geothermie zugänglich. Noch detaillierter ist deren Darstellung in einem weiteren Portal:

<https://isong.lgrb-bw.de/>

3.5 Statistisches Landesamt

Das Statistische Landesamt führt Regionaldaten bis herunter zum Gemeindeniveau. Seit kurzem werden diese Daten auch auf einem Server als interaktive Karten angeboten: <https://kurzlinks.de/7rro> Es gibt verschiedene Darstellungs- und Abfragemöglichkeiten. Das sieht z.B. so aus:



3.6. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt

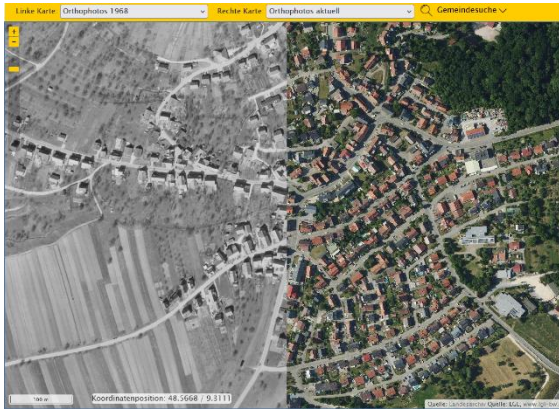
Auch die FVA unterhält ein umfangreiches Geodateninventar. Es wird allerdings nicht direkt auf der Homepage angeboten, sondern als in lokale GIS integrierbare Geodatendienste (WMS), beispielsweise zu den Themen Waldfunktionen, Generalwildwegeplan und forstliche Standortskartierung. Wie das funktioniert, wird in Kapitel 4 behandelt.

3.7. Landesarchiv

Das Landesarchiv bietet eine Reihe von Karten an, darunter auch historische Karten, die man in keinem anderen Geodatenportal findet

<https://www.leo-bw.de/kartenvergleich>

Besonders interessant ist der Kartenvergleich von Luftbildern von 1968 und heute. Die Veränderung der Landschaft lässt sich dort auf geniale Weise visualisieren. Mit dem Schieberegler kann man dort auch andere Karten gegenüberstellen.



4. Lokal installierte GIS

Die größte Flexibilität und den größten Funktionsumfang bietet ein lokal installiertes GIS. Hilfestellung für das Verständnis, was eigentlich ein geographisches Informationssystem ist und was man damit machen kann, bietet diese generelle Einführung für QGIS.

https://docs.qgis.org/2.18/de/docs/gentle_gis_introduction/

Und hier die Seite einer biologischen Station, die ebenfalls die Möglichkeiten und Anwendungsbereiche für den Naturschutz beschreibt:

<https://www.biostation-rhein-sieg.de/home/qgis-im-naturschutz>

Lokal installierte GIS gibt es von verschiedenen Anbietern. Auch moderne CAD-Systeme haben heute manche GIS-Funktionen, sind aber für unsere Zwecke nicht so komfortabel wie echte geographische Informationssysteme.

4.1. ArcMap von ESRI

Marktführer bei PC-basierten GIS ist die Firma ESRI (Environmental Systems Research Institute), die als Basisprodukt die Software ArcMap anbietet. Allerdings muss man als Privatnutzer für die Lizenz eine vierstellige Summe einplanen, zusätzlich fallen jährliche Kosten für Updates und Support an. Will man weitergehende Funktionalitäten (z.B. 3-D-Darstellungen), wird es noch viel teurer.

<https://www.esri.de/produkte>

Die Landesverwaltungen und Planungsbüros arbeiten bisher überwiegend mit ArcMap.

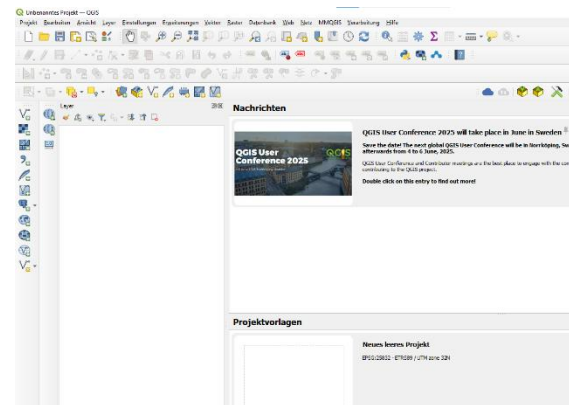
4.2 QGIS (open source)

Mindestens gleichwertig in den Funktionalitäten ist die Open-Source-Software QGIS. Da sie jeder kostenlos herunterladen und verwenden kann, soll sie nachfolgend im Detail dargestellt werden. Wer als Naturschützer*in ein funktionales lokales GIS möchte, ohne dafür Geld auszugeben, ist mit QGIS gut bedient.

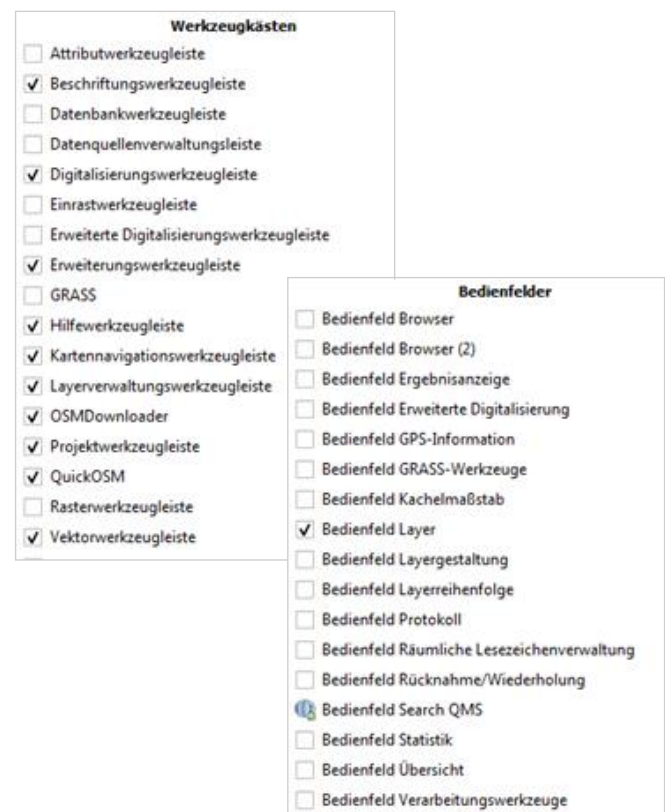
<https://qgis.org/de/site/forusers/download.html>

Die aktuelle Version ist QGIS 3.40 „Bratislava“.

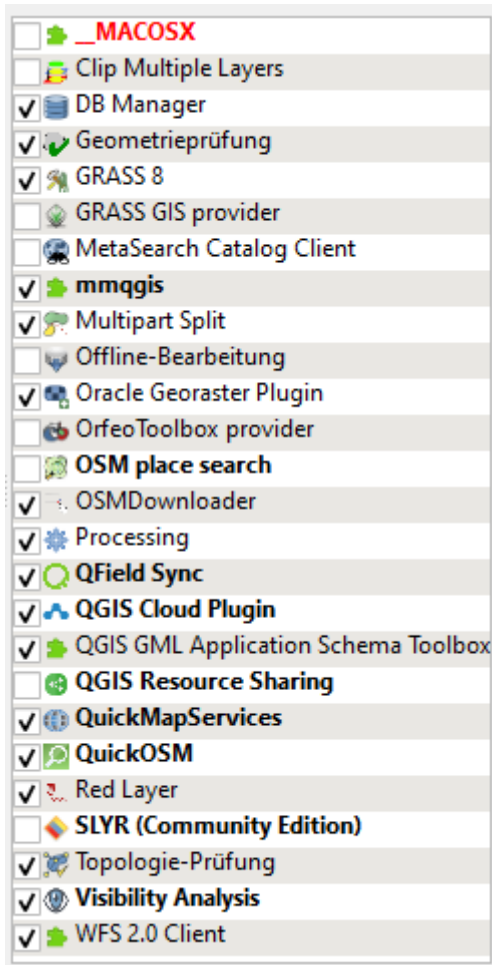
So sieht das Programm nach dem Öffnen aus:



Durch einen rechten Mausklick auf die graue Fläche über dem Menü werden die aus- und abwählbaren Werkzeugleisten gezeigt. Hier kann man die Oberfläche individuell anpassen. Zu Beginn sei die folgende Auswahl empfohlen:



Nach der Installation sollten unter „Erweiterungen“ Plugins installiert und aktiviert werden. Sie dienen besonderen Funktionen und können bei Bedarf verwendet werden.



Das QGIS-Benutzerhandbuch zum Nachschlagen steht hier:

https://docs.qgis.org/3.34/de/docs/user_manual/.

Ein Trainingshandbuch zum Selberlernen steht hier:

https://docs.qgis.org/3.34/de/docs/training_manual/ zur Verfügung.

Achtung! Manche Kapitel der Handbücher gibt es bisher nur in Englisch. Über die Hilfe im Programm kommt man jeweils auf Dokumente im Internet.

Support kann man sich von verschiedenen Anbietern einkaufen – oder man nutzt Foren. Im Internet gibt es auch zahlreiche Tutorials.

<http://www.qgistutorials.com/de/>

und Videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=LApAovzy1DA>

<https://www.youtube.com/watch?v=JPse-wAC8-DE>

<https://www.youtube.com/watch?v=dC5JtxnnA2A>

Ein Vergleich zwischen ArcMap und QGIS ist hier dargestellt:

<https://kurzlinks.de/cfok>

Die Software allein nutzt aber zunächst gar nichts. Will man Karten darstellen braucht man Geodaten.

Die zwei Haupttypen von Geodaten sind Bilddaten und Vektordaten. Bilddaten sind z.B. Luftbilder oder Kartenhintergründe. Vektordaten beziehen sich immer auf konkrete Objekte.

Es gibt drei Haupttypen von Vektordaten: Polygone (Flächen), Polylinien und Punkte.

- Polygone sind z.B. Flurstücke, Schutzgebiete, Gebäude
- Polylinien sind z.B. Straßen, Bachläufe, Wanderwege
- Punkte sind z.B. Bäume, Bushaltestellen.

In der Regel werden Vektordaten im Format „shape“ verwendet. Ein Datensatz besteht dabei immer aus drei bis sechs Dateien, die sich nur in der Extension unterscheiden (*.shp, *.dbf, *.shx). Es müssen immer alle Dateien eines shapefiles an derselben Stelle abgelegt sein, sonst können sie nicht geladen werden.

Vektordaten wie auch Bilddaten können auch in „geopackages“ verpackt vorliegen, Dies hat manchmal Vorteile, beispielsweise bei der Verarbeitungsgeschwindigkeit großer Bilddaten-Mengen.

Auch CAD-Daten im Format dxf oder dwg können eingelesen und bei Bedarf in shapefiles umgewandelt werden. Dabei können allerdings oft Probleme mit der Datenqualität entstehen.

4.2.1 Datenquellen

Nahezu unübersehbar ist das Angebot an kostenlosen Geodaten. Seit kurzem sind auch Flurstücksdaten und hochauflösende Luftbilder gemäß der europäischen INSPIRE-Richtlinie kostenlos über das Geoportal-BW erhältlich. Neben den Geobasisdaten ist für Naturschützer vor allem das Datenangebot der LUBW relevant. Dazu gehören Schutzgebiete, Überschwemmungsgebiete, die Ergebnisse von Kartierungen, Bodendaten und vieles andere mehr. Diese Daten kann man sich bei der LUBW herunterladen. Die Bestellung erfolgt über das oben beschriebene Portal, über das die LUBW ihre Internet-Geodaten

bereitstellt. Hinter diesem Zeichen vor dem jeweiligen Datensatz ist jeweils der Downloadlink:



Ebenfalls ist ein Download über das RIPS-Metadatenportal möglich:

<https://rips-metadaten.lubw.de/>

Es gibt aber auch eine unendliche Menge von Geodaten, die von den verschiedensten Institutionen im Internet kostenlos angeboten werden. Darunter sind Satellitendaten, Luftbilder, verschiedene Karten-Zusammenstellungen und topographische Karten. Während es sich bei Satellitendaten und Luftbildern um Bilddateien handelt, die man im Hintergrund darstellen kann, erhält man beim Projekt OpenStreetMap (OSM) auch Objektdaten. Man kann sie als komplette Kartenzusammenstellung verwenden, aber auch einzelne Datensätze separat einbinden, z.B. nur die Straßen und Bachläufe oder nur die Hochspannungsleitungen. Die können in beliebigem Layout gestaltet werden. OSM bietet seine Daten auch als topographische Karte an. Grundsätzlich kann man sich Geodaten herunterladen, lokal speichern und in ein GIS-Projekt einbinden. Man kann sie aber auch als Geodaten-dienst direkt über das Internet einbinden. Das ist in der Regel schneller, man kann die Daten aber nur bei bestehender Internetverbindung nutzen.

Internetdienste werden mit den nebenstehenden Werkzeugen geladen:

Mit diesen Werkzeugen können auch Daten aus dem Geoportal-BW (siehe oben) eingebunden werden. Im Geoportal sucht man den gewünschten Datensatz, geht auf den Reiter „Metadaten“ und findet dort Informationen zu den Daten und insbesondere



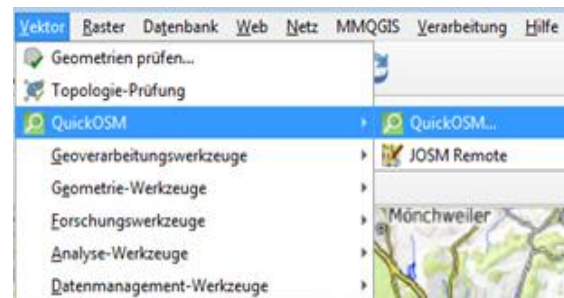
die Links, mit denen die Daten eingebunden werden. Den Link kopiert man ins GIS. Wie das funktioniert, ist weiter unten im Kapitel 4.2.2 beschrieben.

Wie OpenStreetMap-Daten verwendet werden, ist hier erläutert:

http://www.qgistutorials.com/de/docs/3/downloading_osm_data.html

Zum Hereinladen von Vektordaten aus OSM geht man vor wie folgt:

Reiter Vektor → QuickOSM → QuickOSM



Es öffnet sich ein Abfragefenster, in dem man einstellt, welche Ausdehnung die Daten haben sollen (3. Eingabezeile), welches Themengebiet man möchte (key) und welchen genauen Datentyp (value). Man kann z.B. auswählen „canvas“ (= angezeigter Bildschirm), „boundary“ (Grenze) und „administrative“ (Verwaltung) und bekommt die Gemeindegrenzen dargestellt.

Dieser Layer ist temporär: Schließt man das Programm, ist er wieder weg. Will man ihn dauerhaft behalten, so macht man einen rechten Mausklick auf den Layer im Verzeichnisfenster, dann → exportieren → "Objekt speichern als" eine lokale Kopie als shapefile.

Achtung! Je nach Kartenausschnitt kann es sich um große Datenmengen handeln.

Eine Darstellung der riesigen Datenvielfalt in OSM ist hier hinterlegt:

https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features

Besonders wichtig für Naturschutzzwecke dürfte der key „land use“ sein.

Bei der Geofabrik kann man sich die wichtigsten OSM-Vektordaten für einzelne Regierungsbezirke als shapefile herunterladen und sie lokal abspeichern.

<http://download.geofabrik.de/europe/germany/baden-wuerttemberg.html>

Scrollen bis zu „Subregions“. Dann über den Link „.shp.zip“ herunterladen, entzippen und ablegen. Hilfreich insbesondere der Layer „landuse“.

Bei im Internet erhältlichen Bilddaten wie z.B. den Luftbildern von Google oder Bing wird nur ein Link gespeichert, und beim Aufruf werden die Daten direkt aus dem Internet abgerufen (sofern Internetverbindung besteht).

4.2.2. Das LNV-Musterprojekt (LNV-GIS-Arbeitsprojekt.qgs)

Sie können sich ein fertiges GIS-Projekt mit nahezu allen benötigten Daten herunterladen, das wir für Sie vorbereitet haben. Sie können es für Ihre Zwecke anpassen, nicht benötigte Daten löschen, weitere dazu laden und daraus Karten erstellen. Seine Daten holt sich das Projekt aus dem Internet.

Das Projekt kombiniert sehr viele Daten und lädt sie aus dem Internet. Das kann die Arbeitsgeschwindigkeit stark ausbremsen.

Deshalb stellen wir zwei Projekte zur Verfügung. Das erste heißt LNV-GIS-Datenreservoir und enthält alle Datenlinks. Das zweite – LNV-GIS-Arbeitsprojekt – enthält nur die wichtigsten. Verwenden Sie für Ihre Arbeit das zweite. Wenn Sie Datensätze benötigen, die nur im ersten enthalten sind, können sie parallel beide öffnen. Das geht: man kann QGIS mehrfach öffnen. Nun zieht man mit Drag and Drop den gewünschten Datensatz aus der Layerliste „Datenreservoir“ in die Layerliste „Arbeitsprojekt“.

Und wenn es immer noch zu langsam ist? Man kann sich behelfen, indem man

- nicht benötigte Datenlayer ganz aus dem Projekt löscht
- momentan nicht benötigte Datenlayer ausschaltet (Häkchen aus Kästchen entfernen)
- Besonders der Layer „Gewässerstrukturkartierung“ bringt manchmal den PC fast zu Absturz, wenn man ihn einschaltet. Notfalls den Layer entfernen.

Sie können auch eine Kopie der Projektdatei erstellen, indem sie das Projekt unter einem anderen Namen speichern. Dann können Sie den Inhalt weiter auf Ihre Bedürfnisse eindampfen.

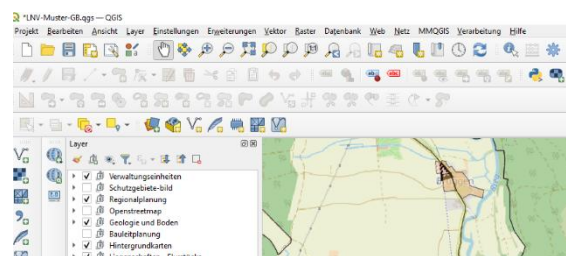
Die Projektdateien sind zusammen mit begleitenden Daten in einem zip-Verzeichnis abgelegt, das Sie auf dieser Seite herunterladen können:

<https://lnv-bw.de/geographische-informationssysteme-gis/>

Bitte den gesamten Inhalt in der gegebenen Struktur in ein (Unter-)Verzeichnis auf Ihrem PC entpacken.

Bitte öffnen Sie das Projekt erst, wenn Sie - wie oben beschrieben - die Erweiterungen für QGIS installiert haben.

Im Ausgangszustand sieht das Layerfenster so aus:



Die Zeilen sind meist keine Layer, sondern Gruppen von Layern. Durch Klicken auf das Dreieck links öffnen sich die Layergruppen und zeigen Ihren Inhalt.


Im Kartenfenster sehen Sie zunächst nur die OSM-Karte als Hintergrundkarte, weil nur für sie ein Häkchen gesetzt ist. Mit dem Hand- und dem Zoom-Werkzeug können Sie die Karte vergrößern und verschieben – z.B. zu Ihrer Heimatgemeinde.-

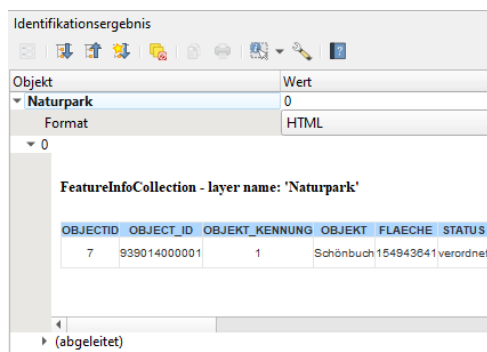
Als oberste Layergruppe im Layer-Verzeichnis-Fenster sehen Sie „Verwaltungseinheiten“. Mit den schwarzen Dreiecken können Sie die nächsten Ebenen öffnen: Die Kreise und Gemeinden sind als Bilddateien aufgelistet. Wenn Sie einzelne Layer anklicken, erscheinen die Grenzen der einzelnen Einheiten und ihre Beschriftung.

Anders als bei lokal abgelegten Shape-Dateien können Sie die Darstellung der Bilddatei nur wenig verändern.

Zwei Layer, nämlich die Gemeinden und Kreise, sind auch als lokale shapefiles hinterlegt. Sie sind im Datenpaket enthalten und werden dargestellt, wenn die Daten im selben Ordner wie das GIS-Projekt abgelegt sind (sollte nach dem Entpacken automatisch so sein).

Die nächste Layergruppe sind die Schutzgebiete. Zum einen handelt es sich um Bilddaten (mit dem Schachbrett-Symbol), bei denen die Darstellung nicht wesentlich verändert werden. Es können aber Zusatzinformationen abgerufen werden. Das funktioniert folgendermaßen:

- Markieren des Layers
- Klick auf den Info-Button oben im Menu: 
- Klick in das gewünschte Objekt
- rechts neben der Karte erscheint ein Fenster.



- durch Klick auf das schwarze Dreieck sieht man Zusatzinformationen

Nach demselben Muster kann man in fast allen Layern Informationen abrufen.

Die Layer mit den quadratischen Kästchen oder farbigen Punkten sind Objektdaten. Beim „Anschalten“ werden die Daten aus dem Internet heruntergeladen und lokal abgespeichert. Sie können danach beliebig verändert werden.

Achtung! Wenn die Daten vom Geoportal-BW stammen, können sie in älteren Versionen von QGIS nicht korrekt geladen werden. Erforderlich ist die Version 3.40 Bratislava.

Es folgt die Layergruppe Walddaten mit den Waldfunktionen und der Standortkarte. Auch hier gibt es Bild- und Objektdaten.



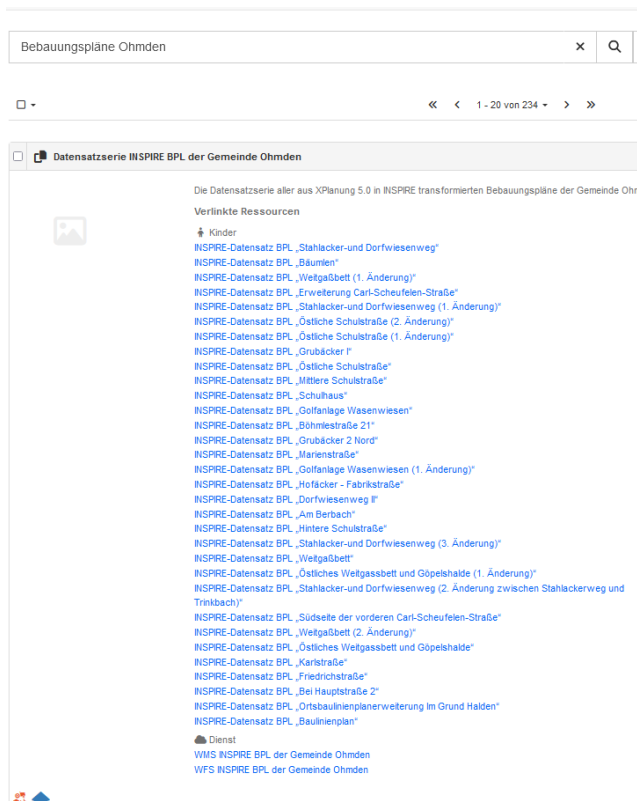
Die nächste Layergruppe sind Daten zu Wasser: Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete etc. Der Layer „Gewässer“ ist als einer der wenigen Layer lokal als shapdatei hinterlegt. Hier lässt sich die Darstellung und Beschriftung beliebig ändern. Beim Doppelklick auf den Layer öffnet sich ein Fenster mit vielerlei Einstellmöglichkeiten. Diese haben Sie auch, wenn Sie sich weitere Daten als shapefiles besorgen und lokal abspeichern. Unter „Symbologie“ kann man z.B. die Strichstärke einstellen, und zwar entweder auf „Karteneinheiten“ oder auf mm bzw. Pixel. Je nachdem ändern sich die Stärken beim Zoomen oder sie bleiben gleich.

Die nächste Layergruppe sind Daten zu Regional- und Bauleitplanung. Die Flächennutzungspläne werden vollflächig dargestellt, die Bebauungspläne nur als Umrisse. Dieser Layer „Bebauungspläne Land“ bietet auch Sachinformationen. Mit dem Infobutton kann man zu jedem Bebauungsplan diese Informationen abrufen.

Im Unterordner „Bebauungspläne Gemeinde“ sind Umrisse und Flächen von Bebauungsplänen der Gemeinde Bubsheim dargestellt, allerdings nur als Beispiel. Sie können sie löschen und die Bebauungspläne von Ihrer Gemeinde dazuladen. Das funktioniert wie folgt:

Sie öffnen das Portal metadaten.geoportal-bw.de. Im Suchfenster geben Sie ein „Bebauungspläne“ und den Namen der gewünschten Gemeinde.

Sie erhalten einen Bildschirm, der wie nachfolgend aussieht.



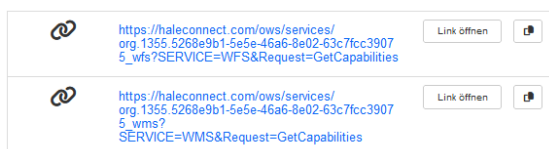
Sie sehen eine lange Liste der einzelnen Bebauungspläne und können sie im Prinzip einzeln reinladen. Zumindest bei kleinen Gemeinden sinnvoller ist, alle auf einmal reinzuladen. Dazu gehen Sie ans Ende der Liste, wo zwei Links stehen, die etwa so heißen:

WMS INSPIRE BPL der Gemeinde xyz

WFS INSPIRE BPL der Gemeinde xyz

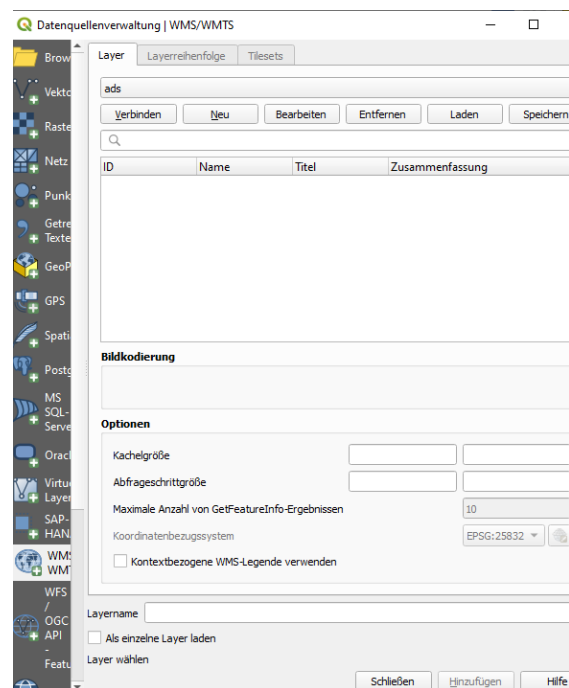
WFS ist ein shapefile mit den Flächen der Bebauungspläne, WMS andere sind Bilddateien mit den Inhalten.

Der WMS-Dienst ist einfacher einzubinden: Sie klicken auf den Link zu dem Dienst und erhalten einen Bildschirm, auf dem das steht:



Sie klicken auf das „Kopieren“-Symbol rechts und haben den Link im Zwischenspeicher. Nun gehen Sie in ihr GIS-Projekt, klicken auf das Erde-Symbol:

Und es öffnet sich dieses Fenster:



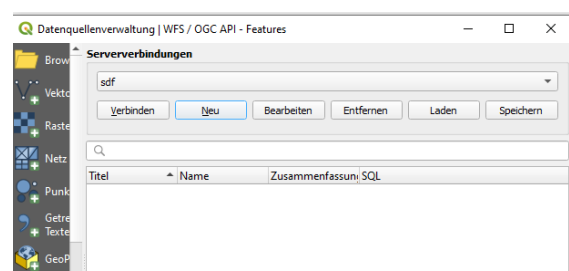
Sie klicken auf „Neu“ und kopieren im sich öffnenden Fenster in das Feld „URL“. Unter „Name“ schreiben Sie eine beliebige Bezeichnung und klicken „OK“.

Im vorigen Fenster klicken Sie auf „Verbinden“ und bekommen ein oder mehrere Layer angezeigt. Sie markieren einen oder mehrere und klicken auf „Hinzufügen“. Nun werden die Layer in Ihr Projekt eingefügt und bleiben dort gespeichert. Achtung! Das Darstellen am Bildschirm kann eine Weile dauern.

Ähnlich geht es mit dem WFS-Dienst, der einem shapefile entspricht. Zunächst holen Sie sich den Link vom Geoportal wie beschrieben. Sie klicken auf dieses Symbol auf der linken Seite:



Nun öffnet sich wieder ein Fenster, das so aussieht:



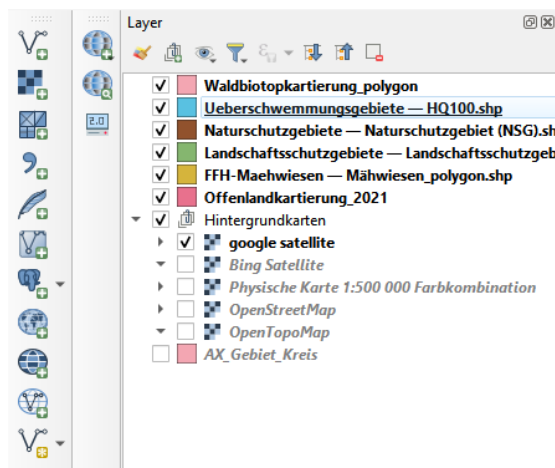
Sie klicken auf „neu“ und kopieren den zwischengespeicherten Link hinein und verfahren wie beim WMS-Dienst. Das Thema wird als neuer Layer eingefügt.

Mit dieser Methode können Sie sich auch eine Vielzahl weiterer als WFS-Dienst angebotener Datensätze holen, die auf dem Geoportal angeboten werden.

Eine detaillierte Anwendung für die Einbindung und Nutzung von WFS-Daten ist hier bereitgestellt:

https://www.lgl-bw.de/export/sites/lgl/Produkte/Galerien/Dokumente/Kundeninformation_WFS_QGIS.pdf

Die Links zur Einbindung von umweltbezogenen Daten sind auch über das RIPS-Metadatenportal zugänglich: <https://rips-metadaten.lubw.de/>



Der in unserem Musterprojekt angelegte Gruppenlayer „OpenStreetMap Vektor“ ist zunächst leer. Er ist vorgesehen zur Ablage von OpenStreetMap-Vektordaten. Diese müssen Sie zuerst wie oben beschrieben herunterladen und lokal abspeichern.

Unter Geologie und Boden sind verschiedene Karten zu Bodenfunktionen und dem geologischen Untergrund dargestellt.

Unter „Lokale Vektordaten“ sind drei Shapefiles enthalten, die im Moment leer sind. Je eines für Flächen-, Linien- und Punktdaten. Wenn Sie selbst Kartierungen vornehmen oder Objekte aus Karten digitalisieren möchten, können Sie diese Layer befüllen (siehe Handbuch und Anleitungen). Vorher muss im betreffenden Layer der Editor angeschaltet werden.

Diese Layer werden nur angezeigt, wenn Sie die zugehörigen Daten im selben Ordner abgelegt haben, in dem die Projektdatei steht. Andernfalls erfolgt beim Laden eine Fehlermeldung, und bei Bestätigung werden die Layer aus dem Projekt entfernt.

Nun folgt eine Layergruppe, in der Layer mit Daten zum Landschaftsbild in zehn Stufen verknüpft sind. Einmal als Bilddatei, einmal als shapefile. Diese Dateien müssen zuvor heruntergeladen, entpackt und auf der Festplatte abgelegt werden im selben Verzeichnis wie die Projektdatei. Das sollte beim Entpacken der zip-Datei automatisch passieren.

<https://lnv-bw.de/wp-content/downloads/landschaftsbild.zip>

Zum Hintergrund bitte die zwei mitgelieferten pdf-Dateien lesen, außerdem:

<https://lnv-bw.de/landschaftsbild-baden-wuerttemberg/>

Im Ordner „Liegenschaften – Flurstücke“ sind die Liegenschaftskarten mit Flurstücksgrenzen und Beschriftung abgelegt.

Bei „Hintergrundkarten“ schließlich können Sie auswählen, ob Sie Luftbilder, topografische oder andere Karten im Hintergrund dargestellt haben möchten. Standardmäßig ist OSM eingestellt.

Wenn sie zusätzliche Daten aus dem Internet verknüpfen möchten, können sie dies tun, indem Sie eine WMS- (bei Bilddaten) oder WFS-Verbindung herstellen. Wie das funktioniert, ist hier beschrieben:

<http://de.digital-geography.com/qgis-tutorial-teil-7-einbindung-von-wms-diensten-im-gis-wms-wcs-wfs/> (Tutorial 7).

Außerdem gibt es Anleitungen dazu auf den jeweiligen Plattformen, von denen man die Daten herunterlädt (LUBW und Geoportal). WFS ist teilweise nicht verfügbar und komplizierter einzubinden.

Einfacher ist es, die Daten als shapefiles herunterzuladen, lokal abzulegen und ins Projekt laden. Dies gilt z.B. für die OSM-Vektordaten wie oben beschrieben oder die Schutzgebietsdaten der LUBW. Die Daten, die im Projekt als Bilddaten enthalten sind (erkenntlich an dem kleinen Schachbrett im Verzeichnis) können auch als höherwertige Vektordaten verwendet werden, wenn man sie vorher herunterlädt. Für die meisten Daten ist das über das

Portal der LUBW oder das Geoportal-BW möglich.

Im Datenpaket sind einige Daten für die lokale Nutzung enthalten. Es muss heruntergeladen werden, entzippt und im selben Ordner abgelegt wie die Projektdatei. Dann sind die Daten verwendbar, ansonsten kommt beim Öffnen von QGIS eine Fehlermeldung, dass die Daten nicht gefunden wurden. Notfalls kann man die aber ignorieren – der Rest des Projektes funktioniert trotzdem.

4.2.3. Wir bauen ein neues eigenes Projekt (für Experimentierfreudige und Fortgeschrittene!)

Es soll eine Karte mit verschiedenen Schutzgebieten dargestellt werden, wahlweise mit Luftbild, Topographischer Karte oder anderer Karte im Hintergrund.

Wir starten das Programm und öffnen ein neues Projekt. Als erstes laden wir als Hintergrund die Google-Luftbilder und OpenStreetMap.

Klick auf: Web > Quickmapservices > OSM > OSM Standard

Klick auf: Web > Quickmapservices > Search QMS > Google satellite

Bei der LUBW haben wir uns die Vektordaten der Schutzgebiete (Naturschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet, Wasserschutzgebiet, geschützte Biotope) besorgt (Lizenzvereinbarung muss unterschrieben werden) und auf dem PC gespeichert.

Danach laden wir sie mit > layer > layer hinzufügen > vektorlayer hinzufügen ins Projekt (oder direkt mit dem Button).



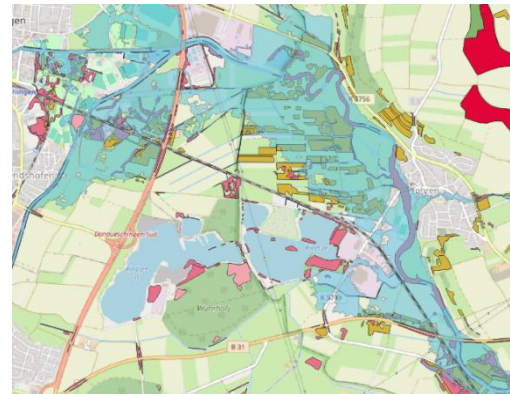
Nun wird im Layerfenster eine sinnvolle Reihenfolge der Ebenen festgelegt. Die Ebenen können auch einzeln aus- und eingeschaltet werden. Mit Drag and Drop kann man die Ebenen verschieben

Je nach Hintergrunddaten sieht die Karte unterschiedlich aus:

Hier die google-satellite-Ansicht:



Und hier die OpenStreetMap-Ansicht



Es gibt auch eine „Street“-Ansicht von google-maps, sie ist aber deutlich gröber und weniger aussagekräftig als diejenige von OpenStreetMaps.

Die Vektordaten können variabel dargestellt werden: rot... Oder andersfarbig



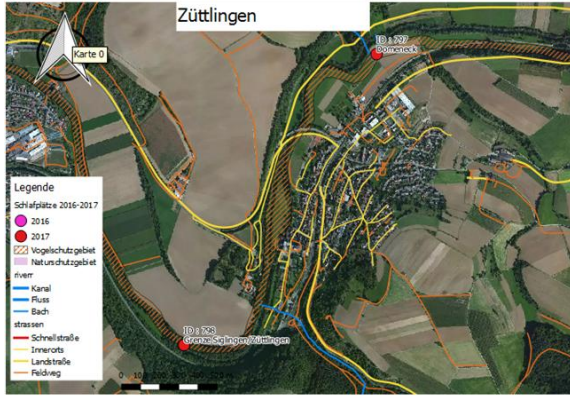
schraffiert



halbtransparent



Über > Projekt > neue Druckzusammenstellung können auch aufwändige Karten mit Legende, Nordpfeil, Bildern, separaten Ausschnitten, Beschriftungen, Maßstabsleiste etc. zusammengestellt, gespeichert und exportiert werden.



Anleitung z.B. hier:

https://lernplattform.map-site.de/doku.php/qgis/basic/g_qgis_druckzusammenstellung/lektion-2

4.2.4 Georeferenzieren

Hat man eine Karte als Datei (z.B. gescannt von Papier), kann man sie so bearbeiten, dass sie im GIS geladen werden kann und lage- und maßstabsgerecht angezeigt wird. Das nennt man „Georeferenzieren“. Die Karte muss als Bilddatei vorliegen (jpg, tiff, png, gif etc.). Und man muss als Vergleich im GIS einen geeigneten Hintergrund geladen haben, auf dem man auf dem Bild sichtbare Punkte genau lokalisieren kann.

Wie das Georeferenzieren geht, ist hier beschrieben:

<http://de.digital-geography.com/qgis-tutorial-teil-1-wie-georeferenziere-ich-eine-gescannte-karte-mit-qgis/>

Das ist aber eher etwas für Fortgeschrittene.

4.2.5. Punktdaten aus Tabellen erzeugen

Tabellen werden im GIS meist als CSV-Tabellen verwendet. Mit Excel oder OpenOfficeCalc können Tabellen als csv-Datei gespeichert werden.

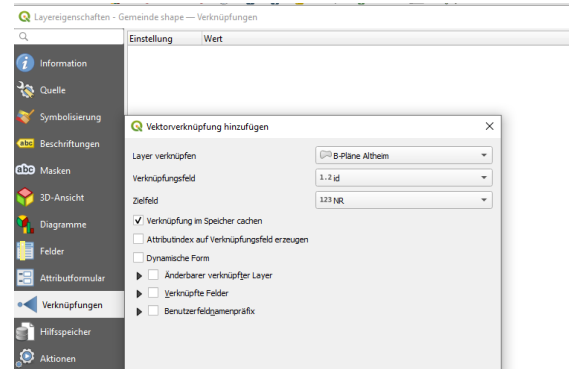
Enthält die Tabelle Informationen zu Objekten (z.B. Bäumen) und außerdem Koordinaten, so kann aus

der Tabelle automatisch ein shapefile erzeugt werden. Die Objekte werden in der Karte dann lagerichtig dargestellt. Das geht so: Layer > Layer hinzufügen > Text als Layerdatei hinzufügen.

Hat man ein shapefile (beispielsweise die Biotope in einer Gemarkung) und hat man getrennt davon eine Tabelle mit Informationen zu diesen Biotopen, so kann man die Tabelle an das shapefile koppeln und die Informationen im GIS verfügbar machen. Es muss nur in der Sachtable des shapefiles und in der getrennten Tabelle eine gemeinsame Spaltenüberschrift vorhanden sein, dann ist die Kopplung möglich. Das Vorgehen ist im Handbuch beschrieben.

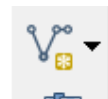
4.2.6. Eigene erzeugte Daten

Möchte man selbst erhobene Daten im GIS darstellen, so kann man neue shapefiles anlegen. Es muss definiert werden, ob es Flächen, Linien oder Punkte sein sollen und welche Sachdaten eingetragen werden sollen.



- Polygone sind z.B. Flurstücke, Schutzgebiete, Gebäude
- Polylinien sind z.B. Straßen, Bachläufe, Wanderwege
- Punkte sind z.B. Bäume, Bushaltestellen

Mit diesem Werkzeug legt man neue shape-Dateien an.



Im Lieferumfang sind aber auch je ein shapefile für Flächen, für Linie und für Punkte enthalten. Sie werden auf der Festplatte abgelegt und dann ins Projekt geladen. Sie sind zunächst ohne Objekte, diese können aber eingezeichnet werden. Werkzeuge dazu findet man hier:



Mit dem Bleistift wird der Editiermodus eingeschaltet.

Über „Exportieren“ (rechte Maustaste auf Layer) kann man Kopien von shapefiles erstellen.

Und nun viel Spaß beim Ausprobieren!

Stuttgart 26.02.2025, aktualisiert am 13.04.2026

gez. Dr. Gerhard Bronner, LNV-Vorsitzender

Tel.: 0711 – 24 89 55-20

E-Mail: info@lnv-bw.de

P.S. Für Hinweise auf Fehler und Verbesserungsvorschläge ist die LNV-Geschäftsstelle stets dankbar.

www.lnv-bw.de