

Kurs QGIS Fortgeschrittene



Inhalt

Einführung	5
Maya Mielina, Imkerin in Lavertezzo	5
Kollaboration	5
Mayas Bienenprojekt	5
Projektaufbau	6
Projekt-Titel individualisieren	8
Layer beschreiben	8
Nützliche Hintergrunddaten laden	8
Praktisches Eingabeformular mit Qualitätssicherung	9
Formular-Strukturierung	9
Eingabeformular Testen	9
Beschriftungstext anpassen, Felder aus Formular entfernen	9
Restriktionen	10
Datum in benutzerdefiniertem Format	11
Vorgabewerte	11
Sichtbarkeit mit Ausdruck steuern	11
Pflanzenarten-Tabelle als Werteliste im Eingabeformular einbinden	12
Foto einbinden	13
Google-Suche zur jeweiligen Bienenart lancieren	15
Bienenstock-Kontrolldaten vorbereiten	16
Feldkontrolle mit QField	17
QField App installieren und Projekt aufs Handy synchronisieren	17
Leichte Basiskarte als Hintergrundkarte laden	17
Gesundheitszustand der Bienen und Analyse der konsumierten Pflanzen	19
Statistische Analyse der Honigernte	19
Bienenstöcke mit besonders wenig/ viel Honigertrag detektieren	20
Ausdrücke abspeichern	20
Übersichtlichkeit in der Bientabelle verbessern	20
Kranke Bienenstöcke markieren	21
Farbliche Hervorhebung von aussergewöhnlichen Erträgen in der Tabelle	22
Grobe Schätzung der Bienenstöcke pro Fläche	23
Analyse der konsumierten Pflanzen	24
Verknüpfung der Pflanzenflächen zu den Bienenstöcken	24
Auf welchen Pflanzenflächen stehen welche Bienenkästen	26
Bienen konsumieren von verschiedenen Pflanzenflächen und jede Fläche wird von Bienen aus verschiedenen Bienenstöcken besucht (Optional)	27
Visualisierung Sammelzonen, Summlautstärken und Termitengefahr	28
Blütenpollen-Sammel-Zonen	28
Bienen-Summlautstärke (Optional)	29
Termitengefahr ermitteln (Optional)	30

Bienenstocksymbole	32
Einbetten des SVG-Symbols in die QGIS-Projektdatei	32
Infizierte Bienenstöcke auf der Karte hervorheben	32
Bienenstöcke beschriften	35
Linien von Maya's Haus zu ihren Bienenstöcken visualisieren (optional)	37
Potenzielle Bienenstock-Standorte finden	38
Integration externer Daten, Höhenprofil erstellen	46
Bauzonen prüfen (INTERLIS)	46
Erstellen von Schema und Projekt	46
Datenimport	46
Hintergrundkarten fürs Ausland	47
Alte Orthophotos laden (optional)	47
Höhenprofil der Wanderroute erstellen	48
Drucklayout	49
Karte von Maya's Bienen und konsumierte Pflanzenflächen	49
Pro Pflanzenfläche automatisiert ein Datenblatt erstellen	51
Matteo's Pflanzendaten ergänzen	53
Vorbereitung – Topologie/ Geometrie	53
Editieroptionen	53
Knotenwerkzeug (auch genannt Stützpunktwerkzeug)	53
Einrasten	54
Überlappung vermeiden	54
Spurverfolgung	54
Topologisches Editieren	54
Kreise und andere Formen (optional)	55
Konstruktionswerkzeug (optional)	55
Topologie-/ Geometrieprüfung (optional)	57
Anhang	1
Kursziel	1
Benötigte Dateien	1
QGIS Einstellungen	1
Benutzerprofile	1
Stilverwaltung	2
Benutzerprojektionen	2
Tastenkürzel	2
Oberflächenanpassung	2
Optionen	2
Allgemein	3
System	3
KBS und Transformation	3
Datenquellen	3
Darstellung	3
Karte und Legende	4

Kartenwerkzeuge	4
Digitalisieren	4
3D	4
Farben	5
Schriftarten	5
Layouts	5
Variablen	5
Authentifizierung	5
Netzwerk	5
GPS	5
Suche	5
Beschleunigung	5
IDE	5
Verarbeitung	5
Vektor und Raster	5
Erweitert	5
Erweiterungen	5
Installation	5
Einstellungen	6
Nützliche Erweiterungen	6
Erweiterungen für diesen Kurs	7
Projekteigenschaften	7
Layereigenschaften	8
An QGIS mitarbeiten	8
Nützliche Links	8

Einführung

Für alle, die unseren Einsteigerkurs besucht haben, ist Maya keine Fremde...

Um euch Möglichkeiten und Funktionen in QGIS zu zeigen, werden wir euch eine Geschichte erzählen. Die Geschichte von Maya und ihren Bienen. Die Charaktere und Ereignisse sind frei erfunden. Um die Geschichte interessanter zu machen haben wir uns hier und da vielleicht ein wenig mitreissen lassen. Ich hoffe, dass ihr alle Ungenauigkeiten und Freiheiten entschuldigt, die wir uns genommen haben, vor allem wenn sich unter den Teilnehmenden Imker:innen befinden.

Maya Mielina, Imkerin in Lavertezzo



Nach vielen Jahren als GIS-Spezialistin in Zürich ist sie im Dorf ihrer Kindheit im Ruhestand: Lavertezzo im Verzascatal. Maya ist nebst einer GIS-Spezialistin auch eine erfolgreiche Imkerin. Sie hat begonnen, ihre Daten rund um die Bienenstöcke und ihre Bienen in einem GIS abzubilden und so schon ein erstes erfolgreiches QGIS-Projekt realisiert. Das war das Ergebnis des Basiskurses.

Nun geht die Geschichte weiter...

Sie fände es gut, sich nicht nur alleine für dieses Projekt einzusetzen, sondern mit anderen zusammenarbeiten zu können.

Maya sucht neu nach einer Möglichkeit, sowohl die Gesundheit der Bienen(-Völker) als auch deren Produktivität zu quantifizieren und diese Erkenntnisse zu visualisieren und für andere verständlich zu machen..

Ausserdem würde sie gerne geeignete neue potenzielle Standorte für weitere Bienenstöcke finden.

Darüber hinaus hat sie viele weitere Ideen... Man könnte das Projekt im Internet teilen, so dass sich alle Interessierten jederzeit über den aktuellen Zustand und die Quantität der Bienen und der Ernte informieren könnten. Sie würde diese Infos auch gerne auf einem mobilen Endgerät zeigen, welches sogar in der Lage wäre, draussen direkt Daten zu ändern oder neu zu erfassen... Als GIS-Spezialistin schweben ihr natürlich ausgewählte Auswertungen vor - wie die Analyse der Produktivität oder das Wachstum der Völker, Korrelationen zwischen räumlicher Nähe zu gewissen Objekten und der Produktivität und vieles mehr.

Aber zuerst mal langsam - eins nach dem anderen...

Kollaboration


Maya ist offen für Unterstützung bei der Bewirtschaftung ihrer Bienen. Daher überlegt sie sich, wie sie mit anderen kooperieren und dies auch mittels des QGIS-Projekts dokumentieren und unterstützen kann.

Mayas Bienenprojekt

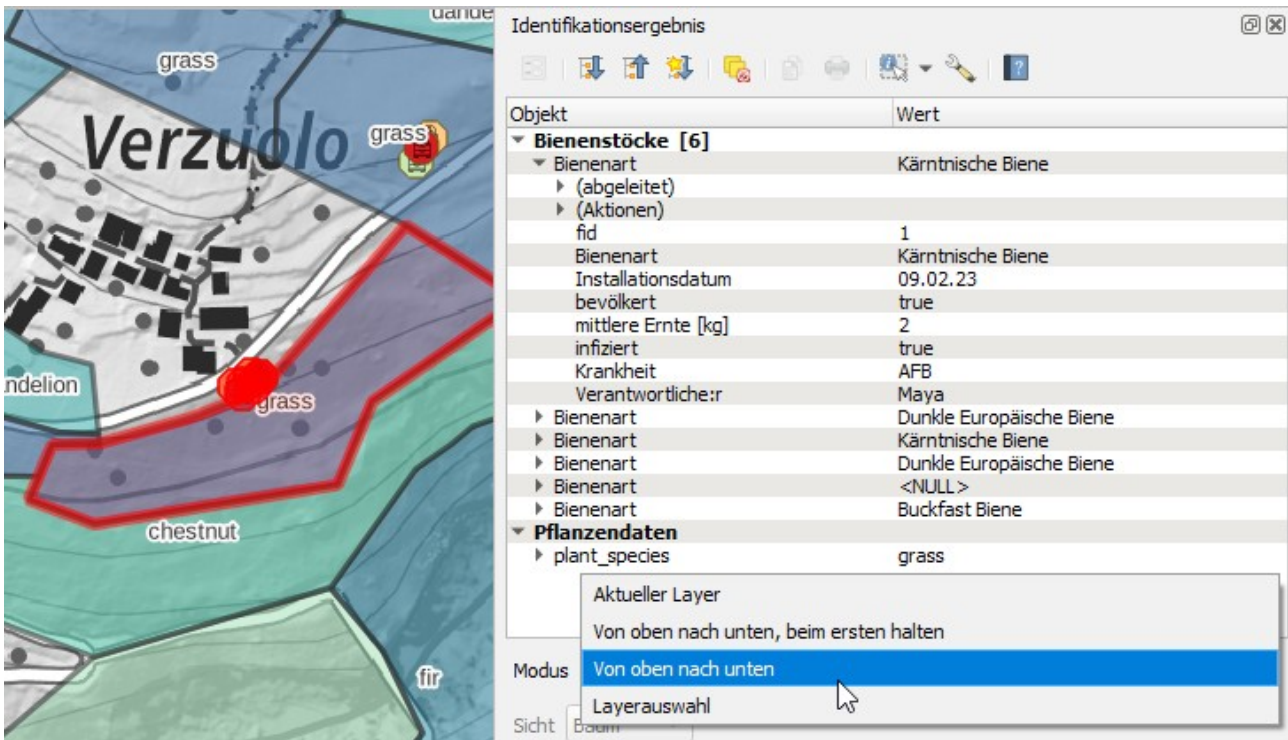
Mayas Ordner mit den Daten und dem QGIS-Projekt speichern wir an einem geeigneten, lokalen Ort ab und öffnen ihr Projekt (.qgz oder .qgs) in QGIS.

Öffnen wir Mayas Projekt in QGIS und schauen uns ihre Bienenstöcke in Lavertezzo an.

Maya besitzt mittlerweile viele Bienenvölker, welche viel Honig einbringen.

Wir erkunden Maya's Daten mit dem Abfrage-Werkzeug .

Im Bedienfeld Identifikationsergebnis schauen wir uns verschiedene Möglichkeiten an, um die Daten zu erkunden und wir probieren die Modi aus, mit denen abgefragt werden kann.



Objekt	Wert
Bienenstöcke [6]	
Bienenart	Kärntnische Biene
(abgeleitet)	
(Aktionen)	
fid	1
Bienenart	Kärntnische Biene
Installationsdatum	09.02.23
bevölkert	true
mittlere Ernte [kg]	2
infiziert	true
Krankheit	AFB
Verantwortliche:r	Maya
Bienenart	Dunkle Europäische Biene
Bienenart	Kärntnische Biene
Bienenart	Dunkle Europäische Biene
Bienenart	<NULL>
Bienenart	Buckfast Biene
Pflanzenarten	
plant_species	grass

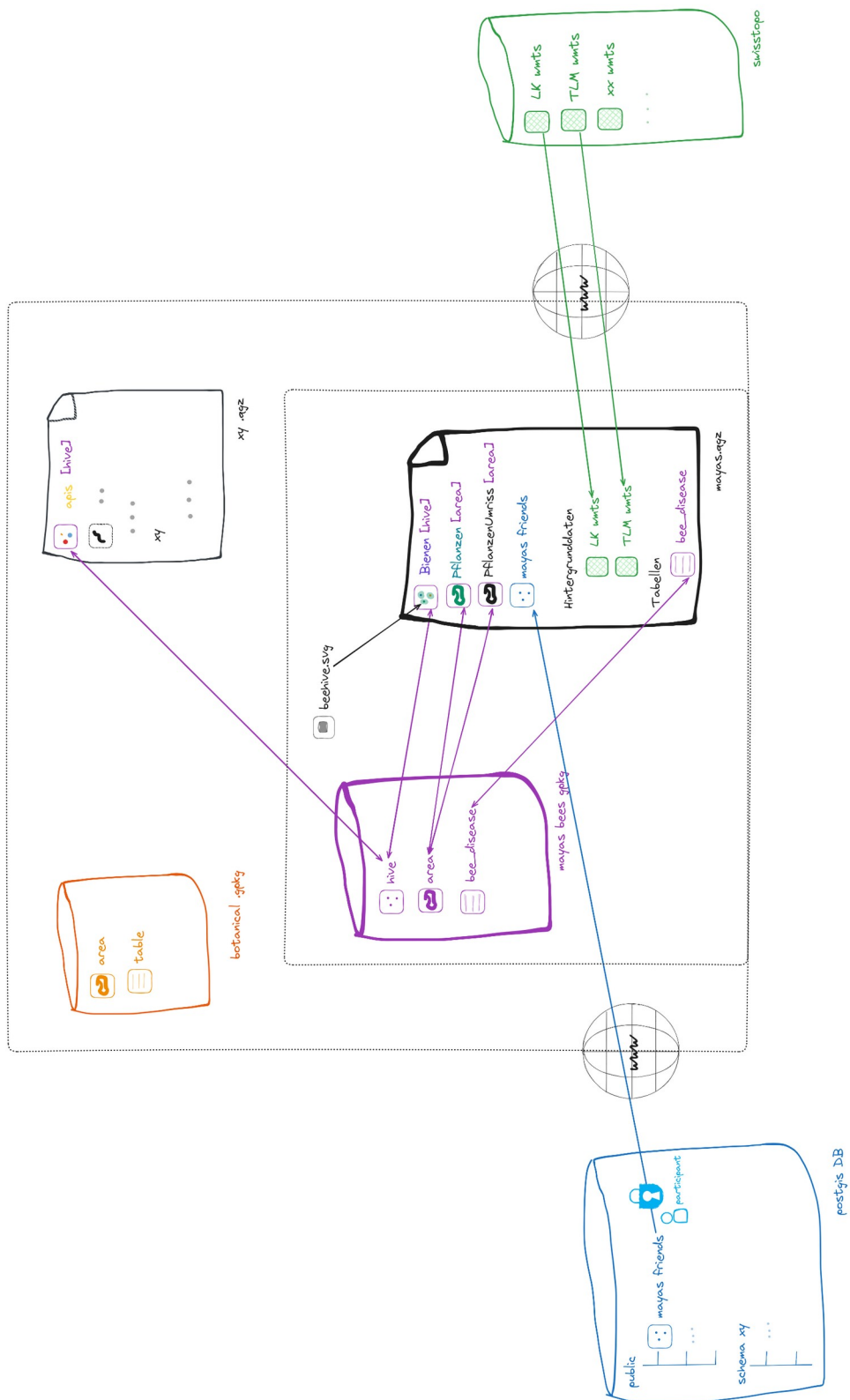
Modus: **Von oben nach unten**

Layerauswahl

Projektaufbau

Maya macht sich Gedanken über ihre Datenorganisation und ob dies so Sinn macht, falls sie das Projekt später mir Freunden teilen möchte.

Maya hat mehrere Layer in ihrem Projekt **mayas_bees.qgs** eingebunden. Schauen wir, wo sich die entsprechenden Daten befinden:



Option für das Speichern der QGIS-Projektdatei:

Die Projektdatei könnte auch innerhalb des GeoPackage mit den Daten zusammen abgespeichert werden.

Projekt-Titel individualisieren

Die Projekteigenschaften übersteuern die Einstellungen in den Einstellungsoptionen (Einstellungen > Optionen)

Maya setzt einen benutzerfreundlichen Titel, der in der Kopfzeile des Projekts anstelle des technischen Dateinamen, erscheinen soll.

Projekt > Eigenschaften > Allgemein > Projekttitel z.B. "Bienenstöcke Lavertezzo".

Sie kontrolliert auch gleich, ob sie allenfalls noch anderen Projekteigenschaften anpassen sollte.

Layer beschreiben

Danach schaut sie sich die Layereigenschaften an (**Rechtsklick auf Layer > Eigenschaften**). Die Layereigenschaften übersteuern Globale sowie Projekteigenschaften.

Zu den verschiedenen Layern kann eine Erklärung hinzugefügt werden.

> Rechtsklick auf Layer > Layernotizen hinzufügen

Z.B. zu den Pflanzendaten: "Dominante Pflanzenart"

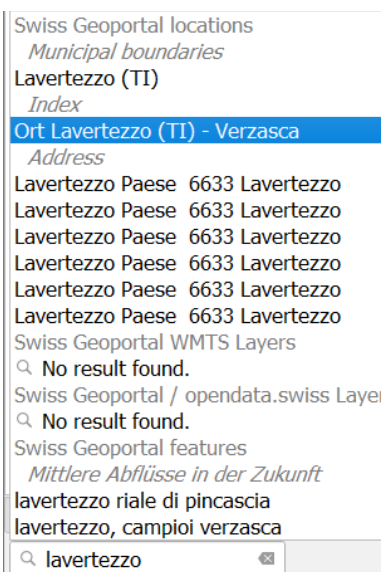
Nützliche Hintergrunddaten laden

Maya's Freunde aus Zürich kommen bald nach Lavertezzo in die Ferien. Sie wollen unter anderem Maya bei der Bienenkontrolle unterstützen.

Maya überlegt, welche weitere Daten sie für ihre Freunde ins Projekt reinladen soll, damit sie sich in und um Lavertezzo gut zurecht finden."

Wir installieren die Erweiterungen Swiss Locator und QuickMapServices.

Wir fügen mit der installierten Erweiterung **QuickMap Services** das Orthophoto "**Bing Satellite**" hinzu. In der Statuszeile haben wir die **Suche**. Wir suchen "**Lavertezzo**" und finden ihn im Verzasca Tal (Hinweis: "Ort Lavertezzo" anwählen).



Und da ist das Haus von Mayas Grosseltern.

Maya lädt die **ÖV-Haltestellen** und die **offiziellen Wanderwege** ins Projekt

Wir laden diese Daten als WMTS mit dem SwissLocator aus dem Schweizer Geoportal: **chw öv Haltestellen, chw Wanderwege**

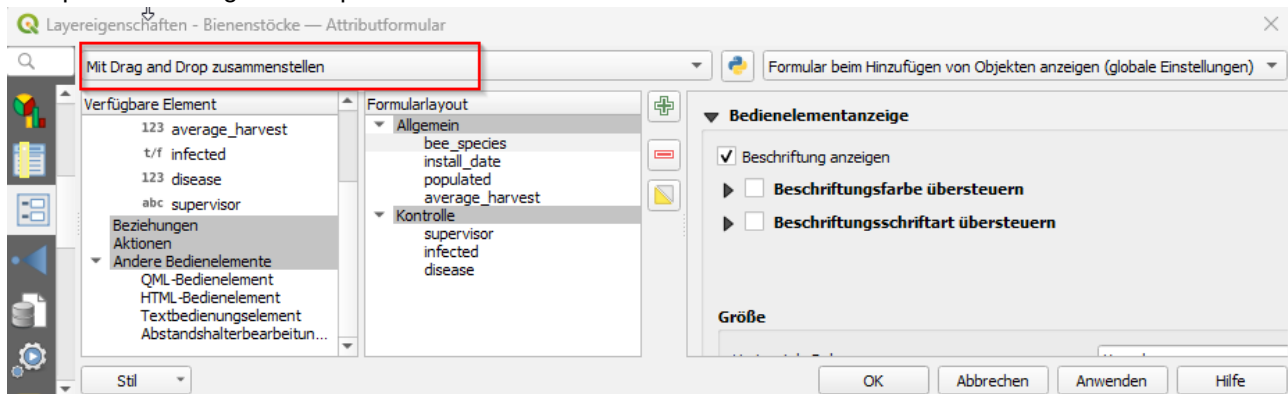
Praktisches Eingabeformular mit Qualitätssicherung

Für ihre Zürcher Freunde möchte Maya das Attributformular der Bienenstöcke verbessern, sodass sie möglichst bequem und fehlerfrei die Daten bearbeiten können."

Rechtsklick auf Layer > Eigenschaften > Attributformular

Wie wir sehen, ist das Formularlayout der Bienenstöcke bereits ein wenig individuell angepasst:

→ Option "Mit Drag and Drop zusammenstellen."



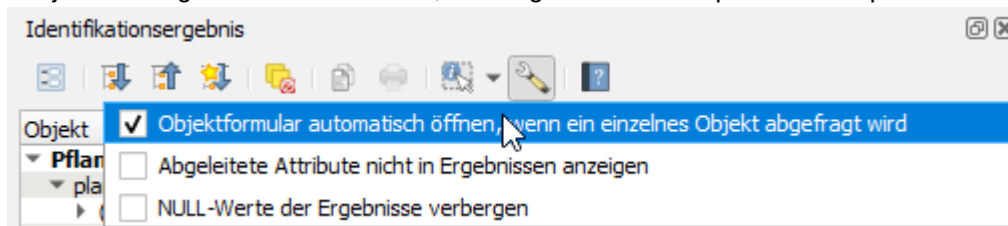
Formular-Strukturierung

Die Felder sind in Reiter (Tabs) organisiert, in dem sich die einzelnen Felder befinden. Diese lassen sich mit Drag and Drop einfach individuell umsortieren.

Nun können wir noch etwas an der Darstellung arbeiten. Wählen wir individuelle Farben.

Eingabeformular Testen

Schauen wir uns das im Formular an, indem wir ein neues Objekt erstellen oder ein vorhandenes über das "Objekte abfragen"- Tool auswählen, vorausgesetzt die entsprechende Option ist aktiviert:



Übrigens wird das Attributeingabe-Formular auch in der Attributtabelle angezeigt, wenn wir auf Formularansicht umschalten. Dropdown-Listen können in beiden Ansichten verwendet werden.

Beschriftungstext anpassen, Felder aus Formular entfernen

Erstelle wo noch nötig **Alias**-Namen für die Felder.

Entferne technische Felder, die nicht im Attributeingabe-Formular erscheinen sollen aus diesem mit dem roten Minus-Button, z.B. "fid"

Restriktionen

Damit möglichst keine Fehler passieren bei der Eingabe, hat Maya Restriktionen definiert.

Das Feld average_harvest hat beispielsweise eine **Restriktion**, die keinen Wert kleiner als 1 zulässt.

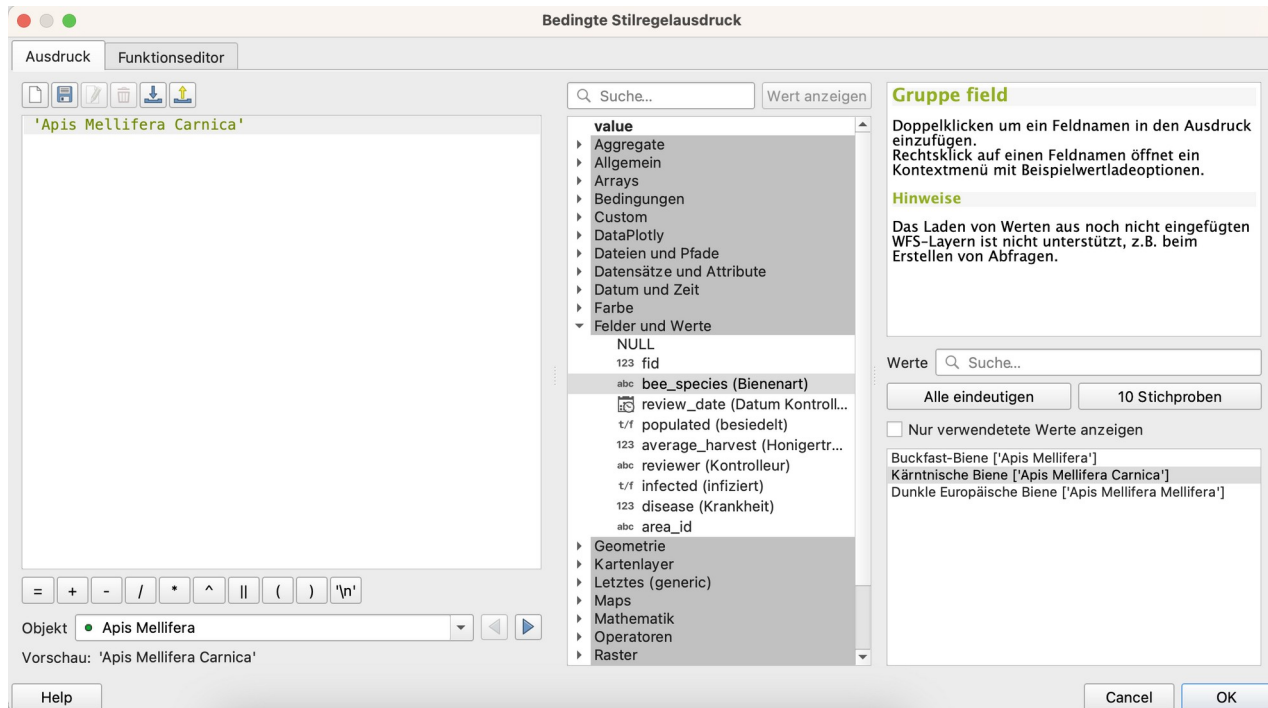
Dies ist als weiche Regel definiert, die Restriktion wird nicht erzwungen.

Hier erweitern wir die Regel. Der Honigertrag soll auch nicht über 80 kg sein, da dies sehr unwahrscheinlich, wenn auch nicht unmöglich ist.

"average_harvest" >= 1 AND "average_harvest" > 80

Tipp: bei den Ausdrücken, in **Felder und Werte**, kann bei einem Klick auf ein bestimmtes Feld rechts eine Auswahl der möglichen Werte geladen werden.

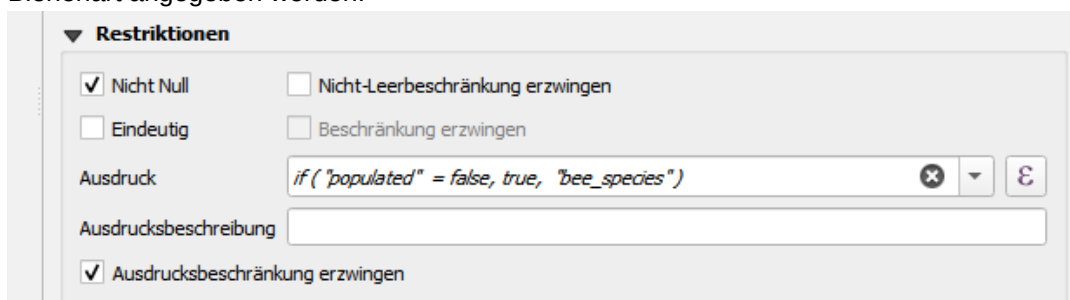
Damit kann man bei einem Ausdruck, welcher einen spezifischen Wert beinhaltet, Tippfehler vermeiden.



Tipp: es sehr nützlich, im Ausdruckseditor von der **Suche** und den **Beschreibungen** der Funktionen Gebrauch zu machen.

Das Feld bee_species darf nicht NULL sein.

Beim Erstellen eines neuen Bienenstocks soll die Restriktion nicht greifen, sein, da der Kasten noch nicht besiedelt ist ("populated" = false). Sobald er aber besiedelt wird ("populated" = true), muss auch auch die Bienenart angegeben werden.



Für das Feld Bienenart setzen wir die folgende Restriktion:

IF("populated" = false, true, "bee_species")

(wenn es nicht bevölkert ist, ist Feld ok , ansonsten ist einen Bienenart zu vergeben oder es ist falsch

Nun macht es Sinn, dies als "harte" Regel (Restriktion) zu definieren → Option "Ausdrucksbeschränkung erzwingen". In diesem Fall muss die Regel erfüllt sein, bevor die Objekterstellung abgeschlossen werden kann.

ODER im Feld populated folgende Restriktion:

```
IF ("populated" , bee_species IS NOT NULL, TRUE)  
(wenn Bienenstock bevölkert ist, muss auch eine Bienenart zugewiesen sein.)
```

Optional:

Wenn review_date gesetzt ist, muss auch der Name des Kontrolleurs drin stehen: Wir setzen im für das Feld "reviewer" folgenden Ausdruck als Restriktion:

```
if ("review_date" is null, true, "reviewer")
```

ODER

```
CASE WHEN "review_date" is null THEN true ELSE "reviewer" END
```

Alternative: Für Feld infected :

(wenn es infiziert ist, muss eine Krankheit zugewiesen sein)

```
IF ("infected", "disease" is not NULL, true)
```

(wenn infiziert (=true) , dann darf krankheit nicht null, ansonsten (also nicht-infiziert, dann ist Ausdruck ok

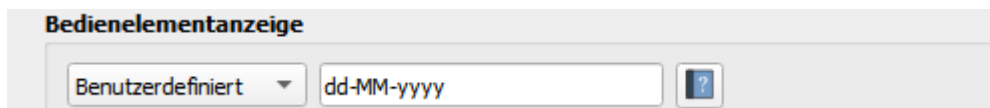
Alternative: Für Feld disease:

(wenn nicht infiziert, dann muss Krankheit null sein, ansonsten ist eine Krankheit anzugeben)

```
IF ("infected" = false, "disease" is null, "disease" is not null)
```

Datum in benutzerdefiniertem Format

Setze ein benutzerdefiniertes Datumsformat z.B. "dd.MM.yyyy"



Klicke auf das Fragezeichen-Button, wenn du mehr über mögliche Optionen (was heisst z.b. 'dd' oder 'MM' und Beispiele wissen möchtest.

Vorgabewerte

Felder können bei der Erstellung des Objekts oder bei Änderungen bereits vorausgefüllt werden mit Hilfe der Vorgabewerte. Beispielsweise das Feld "supervisor" mit dem Vorgabewert

@user_full_name

Sichtbarkeit mit Ausdruck steuern

Maya bemerkt, dass es keinen Sinn macht, einem Bienenstock eine Krankheit zuzuweisen, wenn er gar nicht infiziert ist.

Deshalb definieren wir, dass die **Sichtbarkeit** des Feldes "**disease**" abhängig ist vom Feld "**infection**".

Wir fügen ein neuer Gruppenbehälter 'Krankheit' hinzu und machen dessen Sichtbarkeit abhängig von einem Ausdruck.

Das Feld "disease" fügen wir diesem Behälter hinzu.

Pflanzenarten-Tabelle als Werteliste im Eingabeformular einbinden

Maya hat eine Liste mit Bienenkrankheiten. Ist ein Bienenstock infiziert, kann eine Krankheit aus dieser Liste ausgewählt werden.

Dasselbe wollen wir für die Pflanzenarten machen mit einer Pflanzenarten-Liste mit deutschen Namen.

Wir konfigurieren auch den Layer Pflanzendaten. Hierfür importieren wir die Tabelle plant_species.csv .

	ENGL	DE	FR
1	barley	Gerste	orge
2	beech	Buche	hêtre
3	chestnut	Kastanie	châtaigne
4	hazelnut	Lärche	chêne

Wir speichern die Datei in Maya's Geopackage ab:

**Rechtsklick auf plant_species > Export > Objekte speichern als... > bees.gpkg auswählen > Layername plant_species
Geometrietyp: Ohne Geometrie**

Die neue Tabelle erscheint im Layer-Bedienfeld.

Wir entfernen die .csv-Tabelle aus dem Projekt.

Maya möchte Ordnung in ihrem Projekt.

Wir erstellen eine Gruppe "Tabellen" zuunterst im Layer-Bedienfeld und ordnen darin die Tabellen ein.

Jetzt fügen wir diese Tabelle zum Feld "plant_species" im Attributeingabeformular hinzu.

Wir wählen das Bedienelement **Wertbeziehung** und setzen folgende Parameter:

Layer: plant_species
Schlüsselspalte: ENGL
Wertspalte DE

Foto einbinden

Zu jeder Pflanzart hat Maya ein Foto, was sie im Formular einbinden möchte, sodass auch Freunde, die nicht botanisch versiert sind, auf dem ersten Blick sehen, um welche Art es sich handelt.

1. Mit dem Feldrechner erstellen wir in den Pflanzendaten ein neues, virtuelles Feld photo in dem wir die Fotonamen berechnen aus dem Feld mit den Pflanzenarten.

```
'DCIM/' || "plant_species" || '.jpg'
```

Pflanzendaten — Feldrechner

☐ Nur 0 ausgewählte Objekte aktualisieren

☒ Neues Feld anlegen ☐ Vorhandenes Feld erneuern

☒ Virtuelles Feld anlegen

Ausgabefeldname: photo

Ausgabefeldtyp: abw Text (string)

Ausgabefeldlänge: 0 Genauigkeit: 3

Ausdruck: `'DCIM/' || "plant_species" || '.jpg'`

Objekt: barley

Vorschau: DCIM/barley.jpg

feature
geometry
id
row_number
Aggregate
Allgemein
Arrays
Atlas
Bedingungen
Benutzerausdrücke
Dateien und Pfade
Datensätze und Attribute
Datum und Zeit

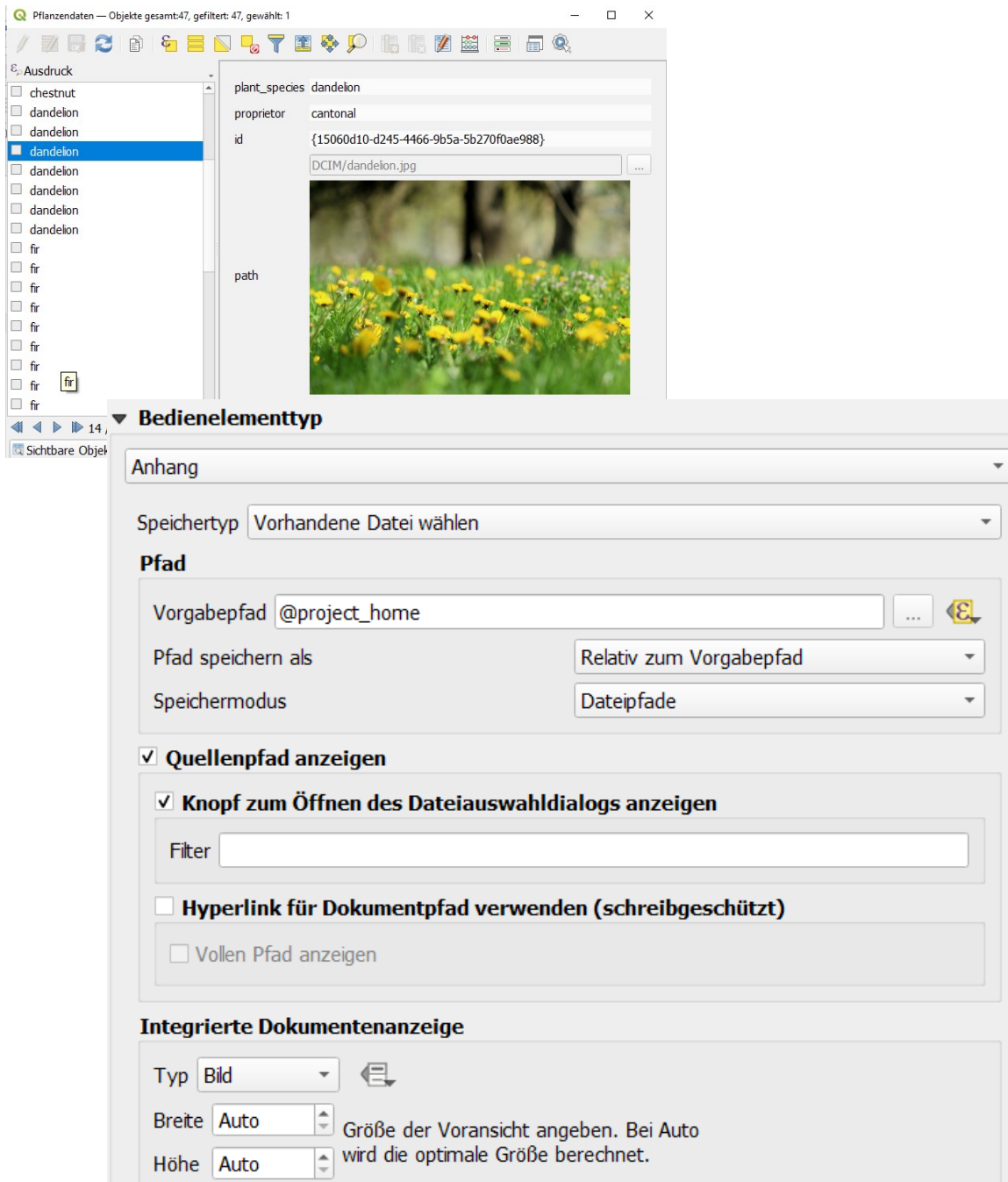
Variable feature
Liefert das aktuellen Objekt. Dies kann mit der Funktion 'attribute' verwendet werden, um Attributwerte des aktuellen Objekts zu bestimmen.

OK Abbrechen Hilfe

Tip: Virtuelle Felder sind nur im Projekt gespeichert und sie sind dynamisch. Wir können sie direkt anpassen, unter **Layereigenschaften > Felder**.

2. Formular anpassen: **Rechtsklick auf Layer "Pflanzendaten" > Eigenschaften > Attributformular**
3. Wähle das Feld "path" und wechsele das **Bedienelement** auf Typ **Anhang**
4. Vorgabepfad: @project_home (evtl. nicht nötig)
5. Pfad speichern als **Relativ zum Vorgabepfad**
6. In **Integrierte Dokumentanzeige** wechseln wir den **Typ** auf **Bild**

Und dann sehen wir das Bild im Attributformular. *Wie schön!*



Tipp: Alle Einstellungen des Attributformulars können als Stil abgespeichert werden,

Rechtsklick auf Layer > Export > Als QGIS-Layerstildatei speichern

oder:

Rechtsklick auf Layer > Eigenschaften > unten links: Button "Stil" > Speichere Stil

Der Stil kann auch zu den Daten in der Datenbank abgespeichert werden, sodass beim Laden des Layers

der entsprechende Stil mitgeladen wird.

Rechtsklick auf Layer > Eigenschaften > unten links: Button "Stil" > als Vorgabe speichern:

Google-Suche zur jeweiligen Bienenart lancieren

Maya möchte für ihre Freunde einen Link zur Google-Suche integrieren, welches Infos zu den einzelnen Bienenarten ausgibt.

Bienenstöcke > Eigenschaften > Aktionen > Voreingestellte Aktionen erzeugen

Wir passen die Aktion "Websuche nach dem Attributwert durchführen" an:

Aktion bearbeiten

Typ: URL öffnen ☐ Ausgaben aufzeichnen

Beschreibung: Websuche nach dem Attributwert durchführen

Kurzname: Websuche

Icon:

Aktionbereich:

- ☒ Feld
- ☐ Karte
- ☒ Objekt
- ☐ Layer
- ☒ Formular

Aktionstext:

Der Aktionstext legt fest was passiert wenn die Aktion ausgelöst wird.
Der Inhalt hängt vom Typ ab.
Für den Typ *Python* sollte der Inhalt Python-Code sein, wenn die Aktion von einem Knopf in einem Drag&Drop-Attributformular ausgelöst wird, wird das Formular über die Variable *form* an Python übergeben.
Für andere Typen sollte es eine Datei oder eine Anwendung mit optionalen Parametern sein

```
1 https://www.google.com/search?q=[%represent_value("bee_species")·%]
```

123

Bei passender Benachrichtigung ausführen

☐ Nur im Bearbeitungsmodus aktiv

(eventuell auch den Beschreibungstext anpassen)

Die übrigen Aktionen können wir wieder löschen.

Die Aktion kann nun auch im Attributformular integriert werden und erscheint dort als Button.

Bienenstock-Kontrolldaten vorbereiten

Maya möchte ihre Bienen häufiger kontrollieren, um Krankheiten frühzeitig erkennen zu können. Damit sie den Überblick behält, sollen alle Kontrollen festgehalten werden.

Wir kreieren eine neue, geometrielose Tabelle für die Kontrollen.

Neuer GeoPackage-Layer

Datenbank: -and-talks/teaching-qgis-advanced-course/data/data-advanced/bees.gpkg

Tabellenname: control

Geometrietyp: Ohne Geometrie

☐ Z-Dimension einschließen ☐ M-Werte einschließen

EPSG:4326 - WGS 84

Neues Feld

Name:

Typ: abc Text (string)

Maximallänge:

Zur Feldliste hinzufügen

Feldliste

Name	Typ	Länge
datetime	datetime	
controller	text	
remark	text	
photo_1	text	
photo_2	text	
bee_id	text	

Die Kontrolltabelle wollen wir mit den Bienenstöcken verknüpfen. Hierfür benötigen wir ein eindeutiges Feld in den Bienenstöcken.

Mit dem Feldrechner machen wir ein neues Feld "id" und befüllen es mit einer uuid: `uuid()`

Jetzt können wir die Beziehung herstellen:

Projekt > Eigenschaften... > Beziehungen > Beziehung hinzufügen
(oder wir nutzen die Suchzeile und tippen "Beziehungen" ein.)

Beziehung hinzufügen

Id: [Automatische erzeugt]

Name: bee_control

Beziehungsstärke: Assoziation

Layer- und Feldabbildungen

	Referenziert (Elter)	Referenzierend (Kind)
Layer	Bienenstöcke	Kontrolle
Feld 1	abc id	abc bee_id

OK Abbrechen Hilfe

Nachdem wir die Beziehung erstellt haben, steht sie im Attributformulars der Bienenstöcke zur Verfügung. Wir ziehen sie ins Formularlayout und sehen, dass das Bedienelementtyp **Beziehungsreferenz** voreingestellt ist und es eine Beziehung mehrere-zu-einem ist.

Maya legt los mit den Kontrollen.

Wir machen einige Kontrollen und probieren die Buttons für die Beziehung aus.

Maya hat nun das Projekt und die Daten soweit fertig aufbereitet, dass sie es mit ihren Freunden gut teilen kann und diese ihr bei der Imkerei wirklich von grosser Hilfe sein können.

IF ("populated" , bee_species IS NOT NULL, TRUE)

Feldkontrolle mit QField

Maya möchte das Projekt auf ihrem Handy verfügbar haben und ihre Kontrollen sowie Änderungen damit erfassen. Auch für ihren Freunde möchte sie dies ermöglichen.

QField App installieren und Projekt aufs Handy synchronisieren

Maya lädt sich die QField App auf ihr Handy (für Android auf PlayStore, iOS im AppStore, Windows und Linux: <https://docs.qfield.org/get-started/>).

Als nächstes lädt sie das Projekt und Daten auf ihr Handy, um sie mit QField zu öffnen und um zu testen, ob die gemachten Anpassungen am Attributformular praktisch sind für die Eingaben auf dem Handy

Optional: Die Erweiterung QfieldSync für die Synchronisieren zwischen QField und QGIS laden. Das wird vor allem praktisch sein, wenn Maya das Projekt auch mit ihren Freunden teilt, welche für sie die Bienenstöcke kontrollieren.

Maya lädt das Projekt vom QFieldSync Plugin auf QFieldCloud, wo sie vorab ein Konto eingerichtet hat, und von dort auf ihr Handy.

Leichte Basiskarte als Hintergrundkarte laden

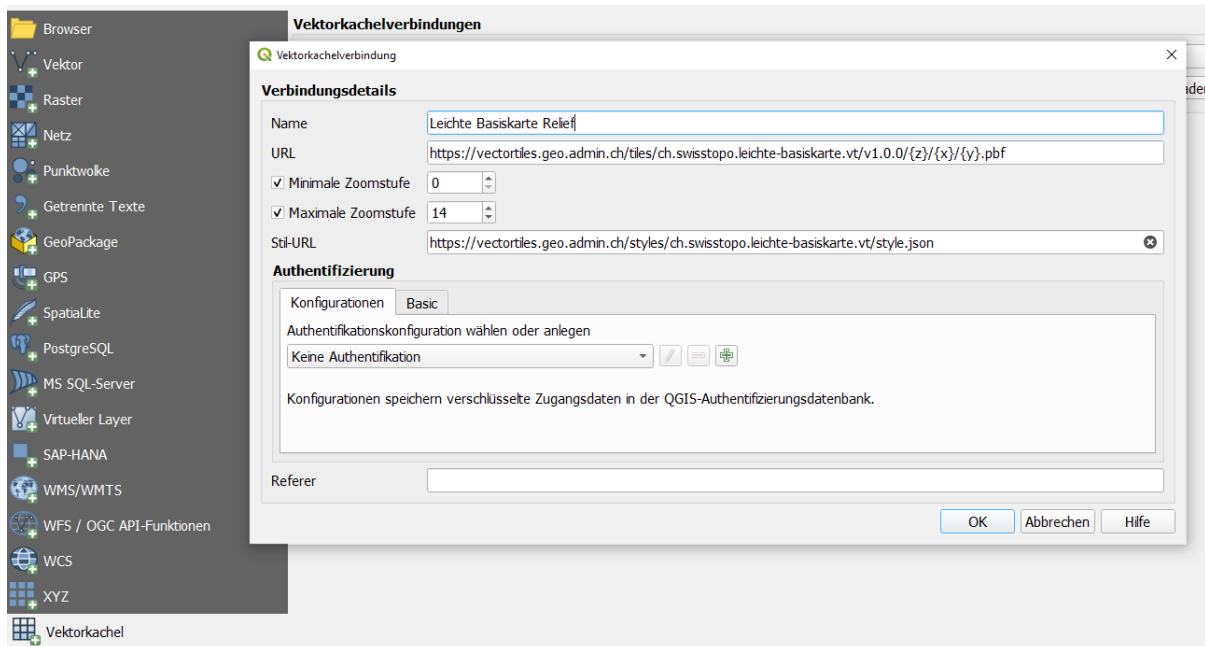
Maya überlegt sich, welche Karten sie auf ihr Handy in die QField App, das mobile QGIS, integrieren könnte. Die Karte soll möglichst schnell zu laden sein und auch möglichst klein sein, weil sie überall, auch im Wald und im Gebirge ohne Internetempfang nutzen möchte. Sie möchte ausserdem möglichst wenig Speicherplatz auf ihrem Handy dafür belegen.

> Datenquellenverwaltung > Vektorkachel > neu > neue Allgemeine Verbindung

Die Vektorkacheln sind in einer .pbf -Datei und es können verschiedene Stile als .json mit reingeladen werden.

Vektorkacheln:

<https://vectortiles.geo.admin.ch/tiles/ch.swisstopo.leichte-basiskarte.vt/v1.0.0/{z}/{x}/{y}.pbf>



Stil für leichte Basiskarte mit Reliefhintergrund:

<https://vectortiles.geo.admin.ch/styles/ch.swisstopo.leichte-basiskarte.vt/style.json>

Anmerkung: Falls ein Beispiel-Link aus dem Internet kopiert wird, sind die Zahlen vor dem '.....pbf' zu ersetzen mit {z}/{x}/{y} gemäss dem Beispiel in der Vorschau.

Nachdem die Verbindung hergestellt ist, kann die leichte Basiskarte hinzugefügt werden.

Als Ergänzung zur Leichten Basiskarte ist das WMTS der Swisstopo: "Leichte Basiskarte Schattierung" vorgesehen. Ohne diesen Hintergrund fehlen die Fels-Signaturen.

Datenquelleverwaltung > WMS/WMTS > Verbindung mit Swisstopo WMTS Server > "Leichte Basiskarte Schattierung" Hinzufügen

Damit das Relief sichtbar wird, müssen wir die Farbfüllung vom Hintergrundsymbol der Basiskarte transparent machen.

Es gibt für die leichte Basiskarte übrigens auch einen Stil für das Orthophoto:

<https://vectortiles.geo.admin.ch/styles/ch.swisstopo.leichte-basiskarte-imagery.vt/style.json>

Dies ist nun natürlich immer noch eine Online-Lösung. Aber weil ihr die Karte gefällt, lädt sich Maya das ganze als Offline-Version herunter (ganze Schweiz ca. 950 MB):

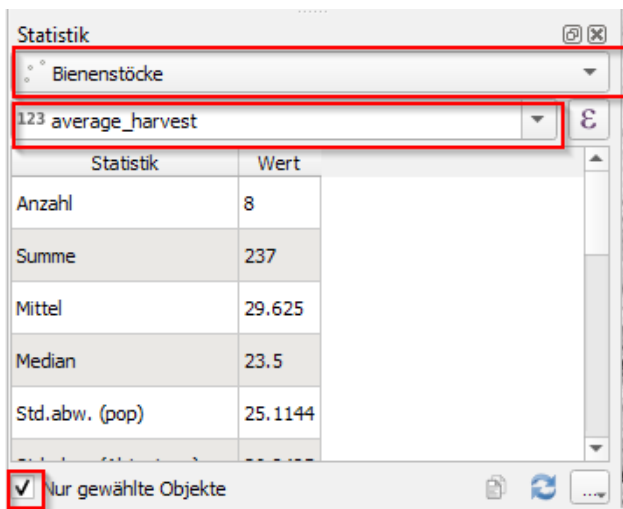
<https://vectortiles.geo.admin.ch/tiles/ch.swisstopo.base.vt/v1.0.0/ch.swisstopo.base.vt.mbtiles>


Gesundheitszustand der Bienen und Analyse der konsumierten Pflanzen

Maya sucht neu nach einer Möglichkeiten, sowohl die Gesundheit der Bienenvölker als auch deren Produktivität zu quantifizieren und diese Erkenntnisse schliesslich sichtbar und für andere verständlich zu machen.

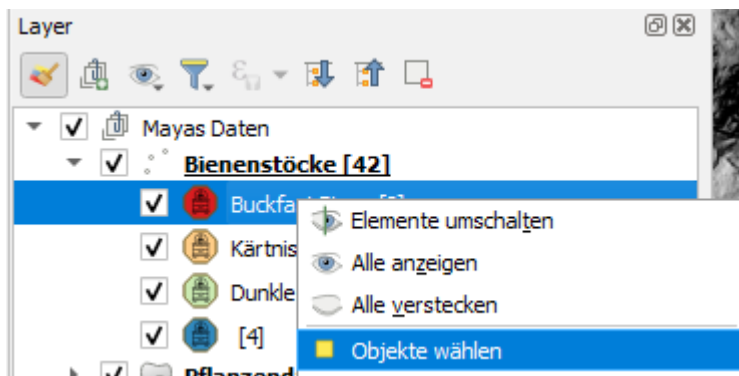
Statistische Analyse der Honigernte

Maya möchte die Gesundheit ihrer Bienenvölker anhand ihrer digitalen Daten analysieren. Sie geht davon aus, dass Bienenvölker, welche viel Honig produzieren gesund sind. Völker, die wenig Honig produzieren, sind vermutlich weniger vital, möglicherweise wegen einer Krankheit, weil der Standort nicht ideal ist oder wegen einer anderen Ursache.



Wir aktivieren den Layer auf Bienenstöcke im Layer-Bedienfeld, danach öffnen wir Ansicht > statistische Zusammenfassung: 

Die mittlere Honigproduktion könnte variieren zwischen verschiedenen Bienenarten, ist dies sichtbar? Maya hat bereits eine graphische Darstellung nach Bienenart für die Karte gemacht. Diese kann für die Selektion verwendet werden:



Im Statistik Fenster nun «Nur gewählte Objekte» aktivieren, um nur die Statistik zu den selektierten Bienenstöcken zu erhalten.

Bienenstöcke mit besonders wenig/ viel Honigertrag detektieren

Maya möchte sich im Feld diejenigen Bienenstöcke genauer unter die Lupe nehmen, welche wenig und/ oder sehr viel Honig produzieren. Wie kann sie die Völker automatisch ausfindig machen?

Mit dem **Felderfilter** (Dropdown unten links in der Attributtabelle) können einzelne Felder abgefragt werden, für das Zusammenhängen von mehreren Bedingungen müssen wie auf Fortgeschrittener Filter (Ausdruck) wechseln.

Beispiele von möglichen Ausdrücke fürs Filtern oder Selektieren:

Selektion aller Bienenstöcke, welche weniger als der Median (oder das erste Quantil, q1) an Honig produzieren:

```
"average_harvest" < median("average_harvest") OR  
"average_harvest" is NULL
```

ODER einen Minimumwert pro Bienenart festlegen

```
"bee_species" in ('Apis Mellifera', 'Apis Mellifera Carnica') AND  
"average_harvest" < 15
```

OR

```
"bee_species" = 'Apis Mellifera Mellifera' AND  
"average_harvest" < 5
```

ODER für jede Bienenart den Bienenstock mit dem tiefsten Ertrag auswählen:

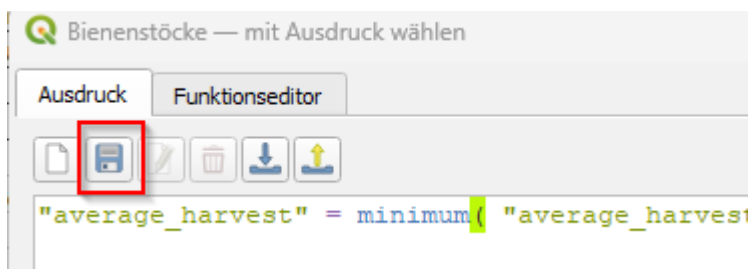
```
"average_harvest" = minimum("average_harvest", "bee_species")
```

Ausdrücke abspeichern

Maya möchte sich diese Ausdrücke für die Zukunft speichern. Wie kann sie das machen?



ODER in den Benutzerausdrücken speichern



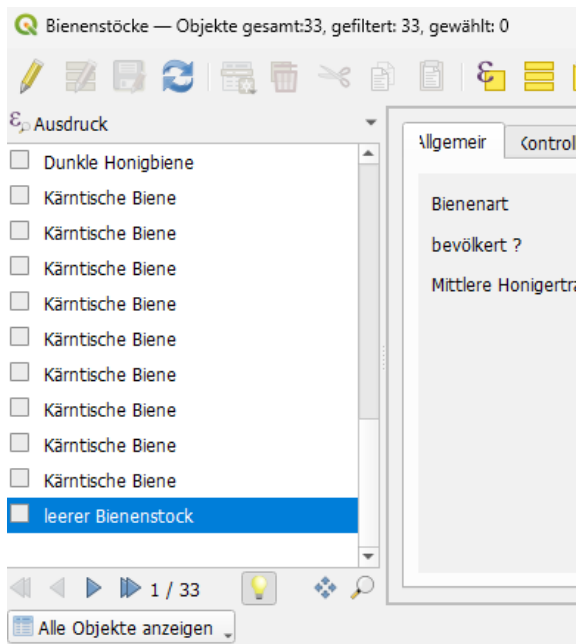
Übersichtlichkeit in der Bientabelle verbessern

Maya will die Vorschauwerte in der Attributtabelle optimieren um mehr Klarheit zu schaffen. Damit erkennt sie direkt, welche Bienenstöcke gerade nicht bevölkert sind.

Wo keine Bienen drin sind, soll "leerer Bienenstock stehen".

Rechtsklick auf Layer > Attributtabelle (alternativ: F6)

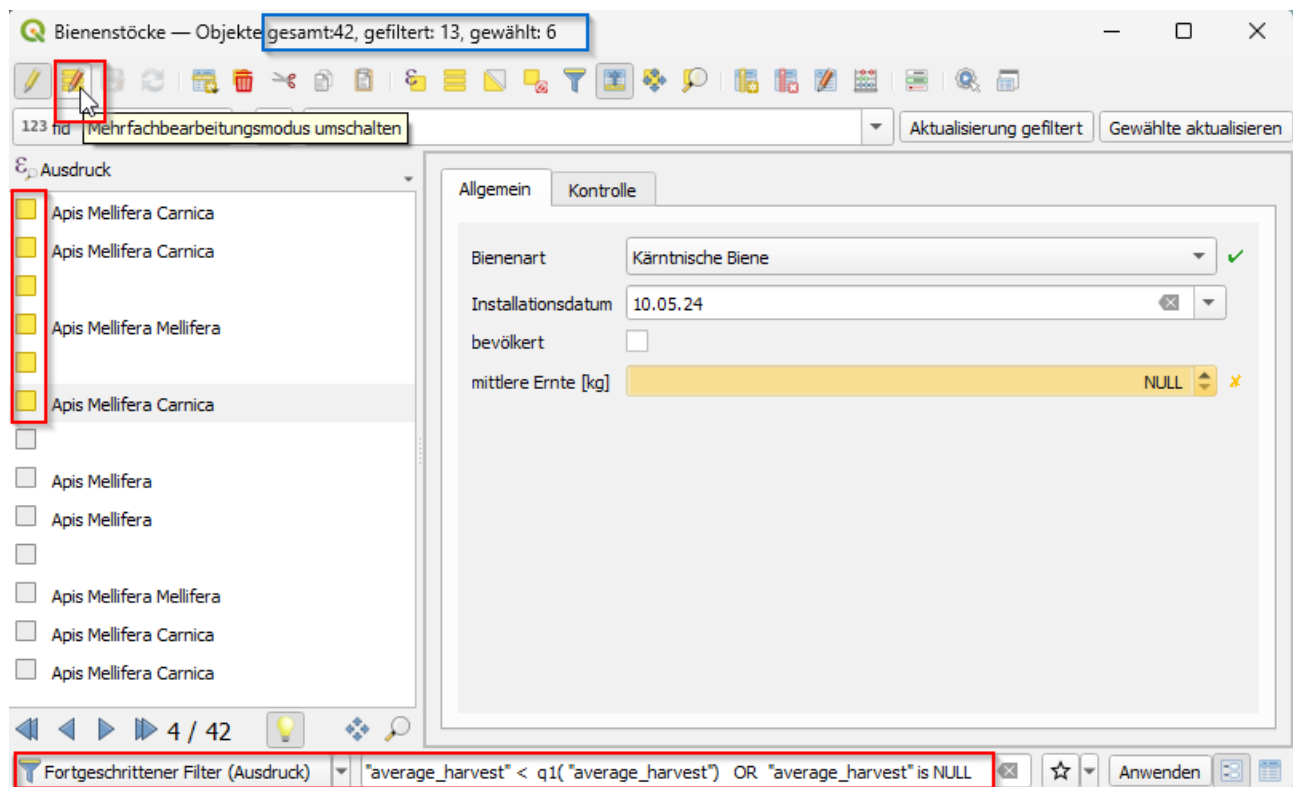
```
coalesce( represent_value( "bee_species"), 'leerer Bienenstock')
```



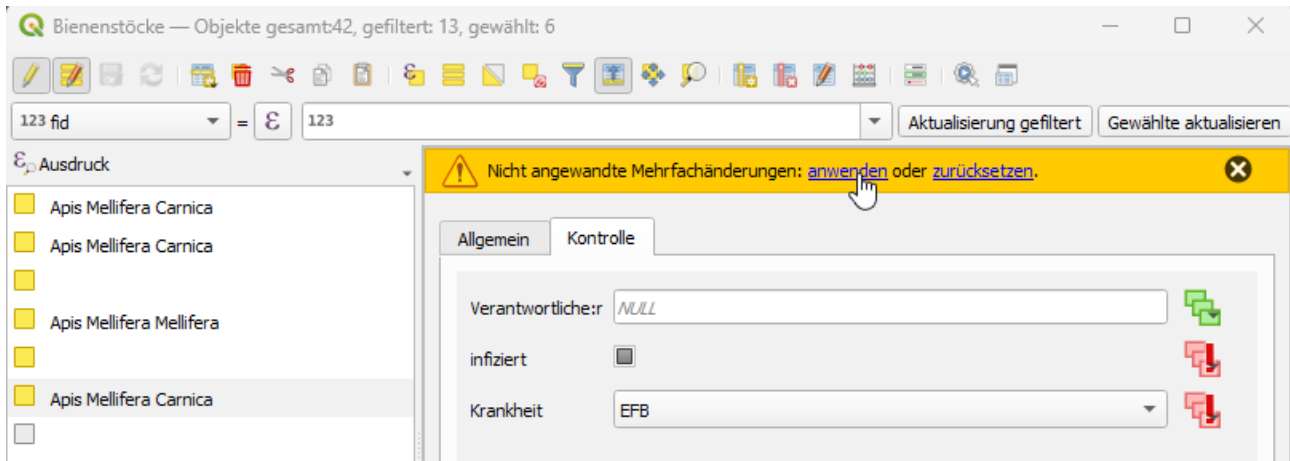
Kranke Bienenstöcke markieren

Maya hat die Bienen mit geringem Honigertrag besucht und festgestellt, dass sie mit der europäischen Sauerbrut infiziert sind.

1. Mit dem Fortgeschrittenen-Filter die Bienen mit wenig Honigertrag filtern
2. Händisch eine Auswahl an Bienenstöcke selektieren, welche sich mit der europäischen Sauerbrut infiziert haben.
3. in Mehrfachbearbeitungsmodus umschalten



4. Bienenstöcke infizieren und Krankheit zuweisen – mit Klick auf "anwenden" bestätigen, dass alle selektierten Bienenstöcke die entsprechenden Attribute zugewiesen bekommen.



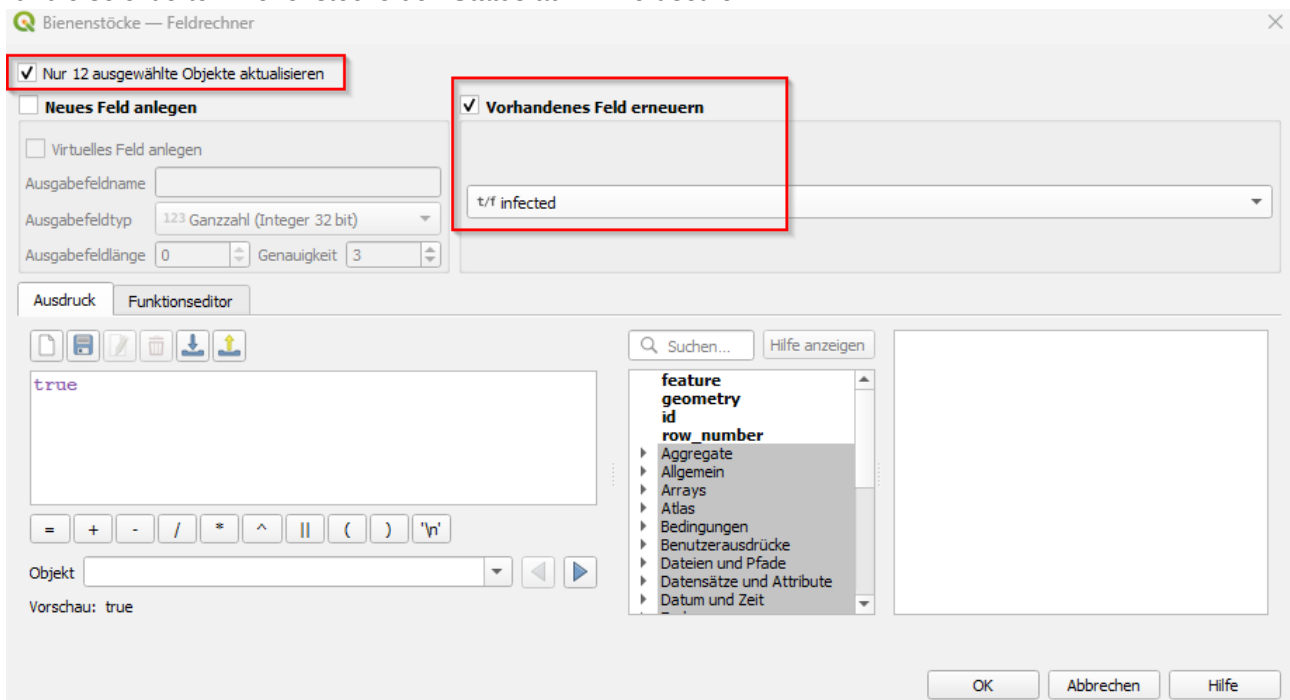
Trotz aller Liebe, mit denen Maya ihre Bienen pflegt, sind ausserdem 10% der Bienenstöcke mit Varroa Milben infiziert.

1. Vektor > Forschungswerkzeuge > Zufällige Auswahl

Für die Zuweisung von Varroa und Infizierung könnten wir analog wie oben beschrieben vorgehen, aber das wäre ja langweilig, wir wollen eine andere Methode kennen lernen.

2. Feldrechner öffnen

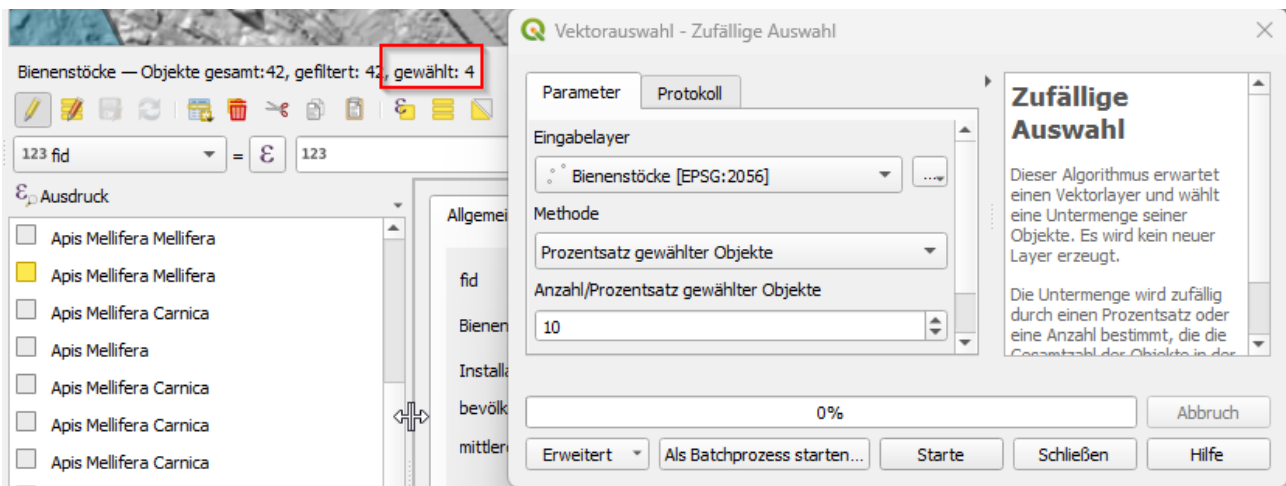
für die selektierten Bienenstöcke den Status auf infiziert setzen:



Für die Zuweisung der Krankheit 'Varroa' analog vorgehen.

Farbliche Hervorhebung von aussergewöhnlichen Erträgen in der Tabelle

Maya möchte die Bienen mit geringem Honigertrag auch in Zukunft im Blick behalten und diejenigen mit



grossen Honigertrag ebenfalls sofort sehen.

Attributtabelle der Bienenstöcke > **Bedingte Formatierungsregeln.**

fid	Bienenart	Datum Kontrolle	besiedelt	Honigertrag	Kran	infiz
1	Kärntische Biene	26-04-27	false	11	NULL	false

Hier können Formatierungsregeln für ein einzelnes Attribut oder für die ganze Linie festgelegt werden.

- Das Attributfeld "Honigertrag" hat einen verschiedenfarbigen Hintergrund, je nach Honigernte:
 - o < 20
 - o > 50
- Im Attributfeld "Bienenart" wird zusätzlich zur Bienenart ein grüner Punkt angezeigt, wenn der Bienenstock besiedelt ist.
- Die ganze Zeile wird grau, wenn keine Bienenart zugewiesen ist ("bee_species" is null)

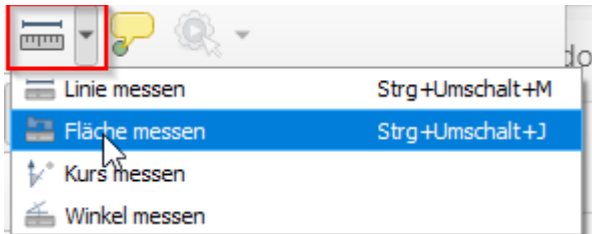
fid	Bienenart	Installationsdatum	bevölkert	mittlere Ernte [kg]	infiert	Krankheit	Verzai
1	Kärntische Biene	09.02.23	true	2	false	NULL	NULL
2	Dunkle Europäische Biene	09.02.23	true	7	false	NULL	NULL
3	Kärntische Biene	09.02.23	true	2	false	NULL	NULL
4	Dunkle Europäische Biene	09.02.23	true	7	false	NULL	NULL
5	<NULL>	09.02.23	false	2	false	NULL	NULL
6	Buckfast Biene	24.02.23	true	2	false	NULL	NULL
7	Dunkle Europäische Biene	09.02.23	true	6	false	NULL	NULL
8	<NULL>	09.02.23	false	NULL	false	NULL	NULL
9	Kärntische Biene	10.02.23	true	40	false	NULL	NULL
10	Buckfast Biene	09.02.23	true	5	false	NULL	NULL
11	Dunkle Europäische Biene	09.02.23	false	NULL	false	NULL	NULL
12	Kärntische Biene	09.02.23	true	54	false	NULL	NULL

Diese Formatierungen sind im QGIS-Projekt gespeichert und können auch als Stil abgelegt werden. Sie dienen nur einer angenehmeren Lesbarkeit der Attributtabelle und haben keinen Einfluss auf die Daten.

Grobe Schätzung der Bienenstöcke pro Fläche

Sind die Bienen krank geworden, weil es zu viele Biene in Lavertezzo gibt? Maya recherchiert und findet heraus, dass durchschnittlich 20 Stöcke pro 1km2 ok sind.

Wir verwenden das Messwerkzeug, um eine grobe Analyse zu machen.



Vielleicht sollte sie einzelne ihrer Bienen weiter weg platzieren.

Analyse der konsumierten Pflanzen

Mayas beliebtester Honig ist der von den Bienen, welche in der Nähe der Kastanien stehen. Maya möchte in ihren Daten sehen, welche Bienen von welchen Pflanzen konsumieren.

Verknüpfung der Pflanzenflächen zu den Bienenstöcken

Maya möchte in der Tabelle anzeigen, auf welcher Pflanzenfläche jeder Bienenstock steht.

In den Pflanzendaten benötigen wir ein eindeutiges Feld für die Verknüpfung.

Wir erstellen ein neues Feld "id", welches wir mithilfe des Feldrechners mit `uuid()` befüllen.

Das Feld "id" enthält eine eindeutige, einmalige UUID, das ist ideal geeignet als Feld für eine Verknüpfung..

Wir fügen im Layer "Bienenstöcke" ein neues Feld "area_id" für den Fremdschlüssel hinzu, der auf die "Pflanzendaten" verweisen kann. Damit wir eine Verknüpfung machen können, müssen wir die "area_id" der Bienenstöcke mit dem "uuid"-Wert der Flächen befüllen.

Zu diesem Ziel gibt es verschiedene Wege. → Ideen?

Z.B. kann beim Hinzufügen des neuen Feldes mit einem Ausdruck im Feldrechner die entsprechende "id" herausgefunden werden.

Z.B:
`array_first(overlay_nearest('Pflanzendaten', "id"))`

Was passiert mit neuen Einträgen?

Layerereigenschaften "Bienenstöcke" > Verknüpfungen

Hier haben wir verschieden Optionen.

Wir setzen den **verknüpften Layer auf änderbar**.

Wenn wir nun in den **Layereigenschaften > Felder** schauen, sehen wir dort die verknüpften Felder in grün.

Im Attributformular der Bienenstöcke können wir die verknüpften Felder nun einbinden.

In der Attributtabelle der Bienenstöcke sind nun auch die verknüpften Felder der Pflanzendaten enthalten.

Verknüpfungen haben einige Einschränkungen:

- Sie funktionieren nur in eine Richtung: Man kann sehen, welche Pflanzendaten mit den Bienenstöcken verknüpft sind, aber nicht umgekehrt.
- Man kann nicht eine neue Pflanzenfläche erstellen, währenddem man einen Bienenstock erstellt.

Deshalb schauen wir uns auch Beziehungen an. Die Verknüpfung können wir wieder Löschen (nicht zwingend nötig).

Tipp: Mithilfe von **Joins** (Verknüpfungen) können Daten aus einem Layer B visuell zu einem Layer A "hinzugefügt" werden, es handelt sich sozusagen um eine Ansicht (View). Für jede Zeile in Layer A gibt es 0 oder 1 Wert aus Layer B, der hinzugefügt wird. Wir werden in der Attributtabelle von Layer A die angehängten Informationen von Layer B sehen. In den Eigenschaften des Layers ist dies im Reiter *Felder* (grün gefärbt) zu sehen. In Layer B hingegen werden wir keinen Hinweis auf diese Verknüpfung sehen. Die Konfiguration erfolgt **auf Layerniveau**. **Beziehungen** ermöglichen es, Informationen in beide Richtungen zu sehen und 1:N- oder M:N-Verbindungen zwischen zwei Schichten herzustellen. Sie benötigen einen Fremdschlüssel aus Layer A, der in Layer B eingetragen ist. Die Daten sind also tatsächlich verknüpft. Bei Beziehungen spricht man von **Parent** Objekten und **Child** Objekten. Die Konfiguration erfolgt auf

Projektebene zwischen zwei Layern. Es gibt mehrere Arten von Beziehungen:

1:1-Beziehung (One-to-One):

In einer 1:1-Beziehung wird jedes räumliche Objekt eines **Kind**-Layers mit einem einzelnen Objekt eines **Eltern**-Layers verbunden und umgekehrt. Beispielsweise kann ein Layer mit Stadtgrenzen mit einem Layer mit demografischen Daten verbunden werden, in der jede Stadt mit ihren eigenen demografischen Daten verknüpft ist.

1:N-Beziehung (One-to-Many) :

In einer 1:N-Beziehung kann jedes räumliche Objekt eines **Eltern**-Layers mit mehreren Objekten eines **Kind**-Layers verknüpft werden, aber jedes Objekt dieses untergeordneten Layers wird mit nur einem räumlichen Objekt des übergeordneten Layers verknüpft. Beispiel: Verbinden eines Layers mit Schulen (übergeordnet) mit eines Layers mit Schülern (untergeordnet), wobei eine Schule mehrere Schüler haben kann und ein Schüler nur eine Schule besucht.

M:N-Beziehung (Many-to-Many):

In einer M:N-Beziehung können mehrere räumliche Objekte eines Layers mit mehreren Objekten in eines anderen Layers verknüpft werden und umgekehrt.

Beispielsweise kann ein Layer mit Grundstücken mit einem Layer mit Eigentümern in Beziehung gesetzt werden, wobei jedes Grundstück mehrere Eigentümer haben kann und ein Eigentümer mit mehreren Grundstücken verbunden sein kann. In einer M:N-Beziehung muss man mit einer **Beziehungstabelle** arbeiten, die für jede Verbindung, die es zwischen den beiden Layern gibt, eine Zeile enthält.

In den **Widgets** des Attributformulars behandelt **Wertbeziehung** die Daten als eine Art Join. Die **Beziehungsreferenz** hingegen verweist auf eine Beziehung im Projekt.

Auf welchen Pflanzenflächen stehen welche Bienenkästen

Maya hat ihre Bienenstöcke selbst aufgebaut und weiss, dass eine Pflanzenfläche mehrere Bienenstöcke enthalten kann → 1-m

Projekt > Eigenschaften... > Beziehungen

(oder wir nutzen die Suche und tippen "Beziehungen" ein)

Beziehung hinzufügen

Id: [Automatische erzeugt]

Name: area_hive

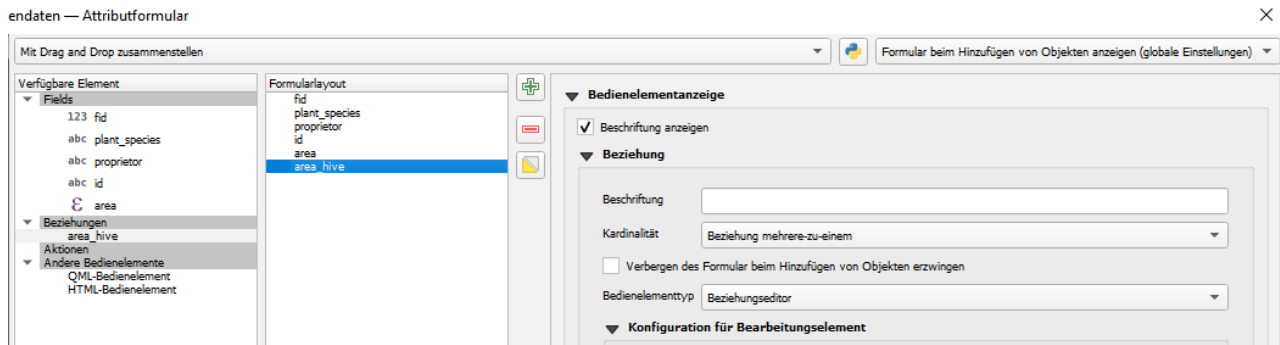
Beziehungsstärke: Assoziation

Layer- und Feldabbildungen

	Referenziert (Elter)	Referenzierend (Kind)
Layer	Pflanzendaten	Bienenstöcke
Feld 1	id	area_id

OK Abbrechen Hilfe

Nachdem wir die Beziehung erstellt haben, sehen wir in den Eigenschaften des Attributformulars der Pflanzendaten, dass als Bedienelementtyp **Beziehungsreferenz** voreingestellt ist.



Im Attributformular der Pflanzendaten sind die Kind-Layer Bienenstöcke mit aufgelistet. Es können Bienenstöcke zu den einzelnen Flächen digitalisiert werden.

Bienen konsumieren von verschiedenen Pflanzenflächen und jede Fläche wird von Bienen aus verschiedenen Bienenstöcken besucht (Optional)

Es wäre zu einfach, wenn die Bienen nur vom referenzierten Feld konsumieren würden. Die Bienen aus einem Bienenstock fliegen sowohl zu den Marronibäumen als auch zum Lavendel.

Maya muss eine mehr-zu-mehr Beziehung zwischen den Layern erstellen.

Wir erstellen eine **Verknüpfungstabelle** und nennen sie **hive_area**. Sie enthält die folgenden Felder:

- fid (generated)
- hive_id (Fremdschlüssel zu Bienenstock)
- area_id (Fremdschlüssel zu Pflanzendaten)
- percentage (zusätzliche Information)

Wir erstellen die **mehr-zu-mehr Beziehung**, was bedeutet, dass wir zwei Beziehungen erstellen.

hive 1--m hive_area m--1 area

Das heisst, mehr als ein Bienenstock kann auf mehr als eine Pflanzenfläche referenzieren.

Das heisst, ein Bienenstock kann von mehr als einem Eintrag von hive_area referenziert werden. Aber ein Eintrag von hive_area kann nur auf einen Bienenstock referenzieren.

Das heisst eine Pflanzenfläche kann von mehr als einem Eintrag von hive_area referenziert werden. Aber ein Eintrag von hive_area kann nur auf eine Pflanzenfläche referenzieren.

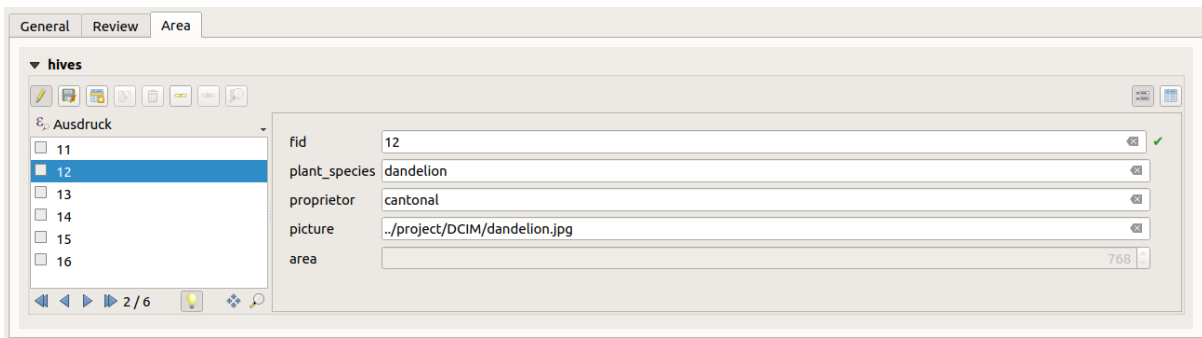
Name	Referenzierter Layer	Referenziertes Feld	Referenzierender Layer	Referenzierendes Feld	Id	Stärke
1 areas	area	fid	hive_area	area_id	hive...	Composition
2 hives	hive	fid	hive_area	hive_id	hive...	Composition

Die Stärke ist eine **Zusammenstellung**, was bedeutet, dass das Kind-Element gelöscht wird, wenn der Parent gelöscht wird. Nicht wie bei einer Assoziation.

Schauen wir auf die Formularkonfiguration.

Layereigenschaften > Attributformular

Wir fügen die Beziehung in das Formular ein und setzen die Kardinalität direkt.



Visualisierung Sammelzonen, Summlautstärken und Termitengefahr

Blütenpollen-Sammel-Zonen

Maya weiss, dass Bienen bis zu 4000 Meter weit entfernt von ihrem Bienestock Blütenstaub sammeln. Trotzdem sammeln sie den Grossteil innerhalb von 100 Metern. Maya möchte visualisieren, wo diese Zonen genau sind.

Datenbank > DB-Verwaltung

Wähle Mayas GeoPackage in der Liste und öffne das SQL-Fenster. Dann gebe folgenden SQL-Statement ein:

```
SELECT ST_BUFFER ( geometry, 100 )
FROM hive
```

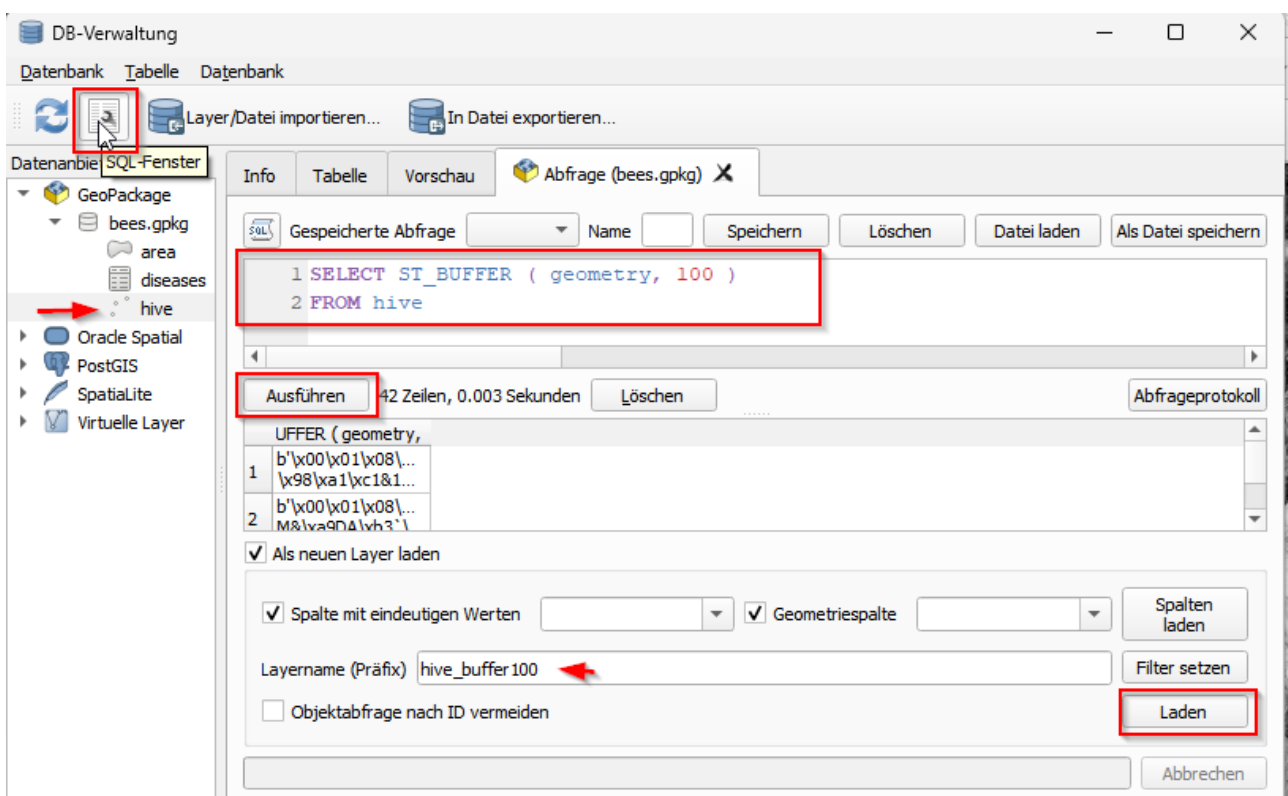
> Ausführen

Mögliche Fehlerquellen:

Feld kann evtl auch geom heissen → entsprechend anpassen bei Bedarf.

Evtl. ist folgender Befehl vorgängig nötig: CREATE EXTENSION postgis

Lade es als Layer hinzu (Name zb. hive_buffer100)



Nun sehen wir diese Zonen als Kreise dargestellt.

Das genau Gleiche können wir auch auf den **Virtuellen Layer** machen. Das heisst wir können die Layer des Projektes verwenden und müssen uns nicht kümmern, welche Quellen sie haben (und ausserdem geht die Ausführung des Kommandos schneller).

Gehe auf **Layer > Layer erstellen > Virtuelle Layer** und führe dasselbe Snippet noch einmal aus.

Virtuellen Layer erzeugen

Layername: virtual_layer

Einen Layer durch Referenzieren der aktuellen Vektorlayernamen des aktuellen Projekts und/oder jedes konfigurierten eingebetteten Layernamen als Tabellen in einer Benutzer-SQL-Abfrage aufbauen

▼ Eingebettete Layer

Lokaler Name	Quelle	Datenanbieter	Kodierung
Bienenstöcke	data-advanced/bees.gpkg layername=hive	OGR data provider	UTF-8

Hinzufügen Import Entfernen

Abfrage

```
1 SELECT ST_BUFFER ( geometry, 100 )
2 FROM Bienenstöcke
```

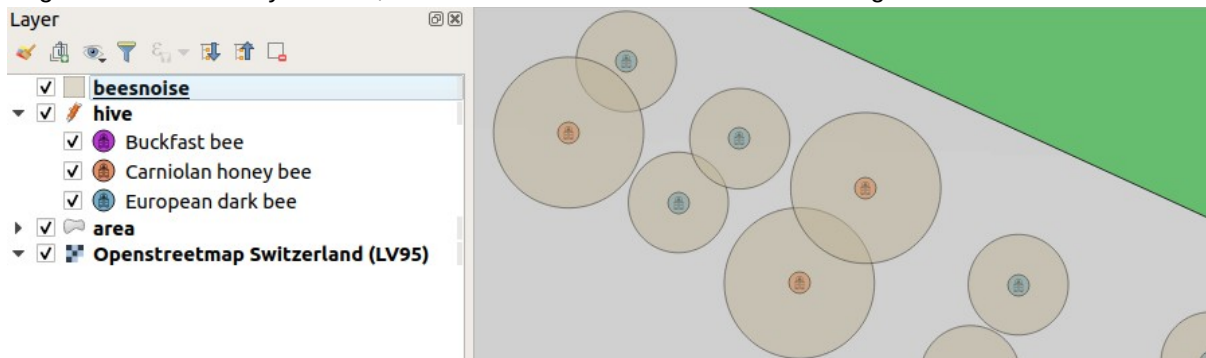
Bienen-Summlautstärke (Optional)

Maya hat aus unverlässlicher Quelle erfahren, dass Bienenkolonien ihre eigenen Summ-Laute erzeugen und die verschiedenen Bienenarten summen mit unterschiedlichen Lautstärken.

Das Summen der Buckfast Bienen reicht 5m, der Kärntnischen Bienen 3m und der Europäischen Honigbiene nur 2m weit.

```
SELECT ST_Buffer ( geometry , 5 ) AS noise_geom, fid, bee_species
FROM hive
WHERE bee_species = 'Apis Mellifera'
UNION SELECT ST_Buffer ( geometry, 3 ) AS noise_geom, fid, bee_species
FROM hive
WHERE bee_species = 'Apis Mellifera Carnica'
UNION SELECT ST_Buffer ( geometry , 2 ) AS noise_geom, fid, bee_species
FROM hive
WHERE bee_species = 'Apis Mellifera Mellifera'
```

Füge die Daten als Layer hinzu, nenne sie **“beesnoise”** mit dem eindeutigen Wert **fid**.

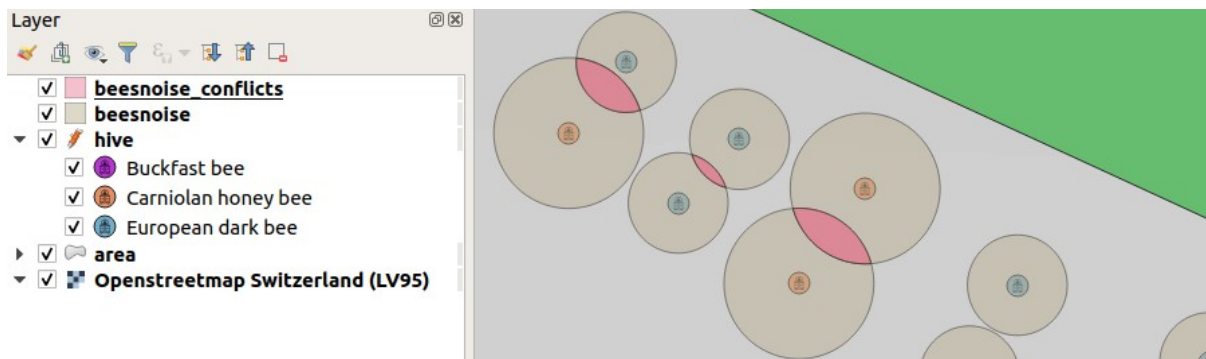


Nun hat Maya von den gleichen unverlässlichen Quellen erfahren, dass Bienen verwirrt sind, wenn sie das Summen von zwei verschiedenen Kolonien hören. Sie verirren sich und finden nie mehr den Weg nach Hause.

Schauen wir uns die Konfliktzonen an.

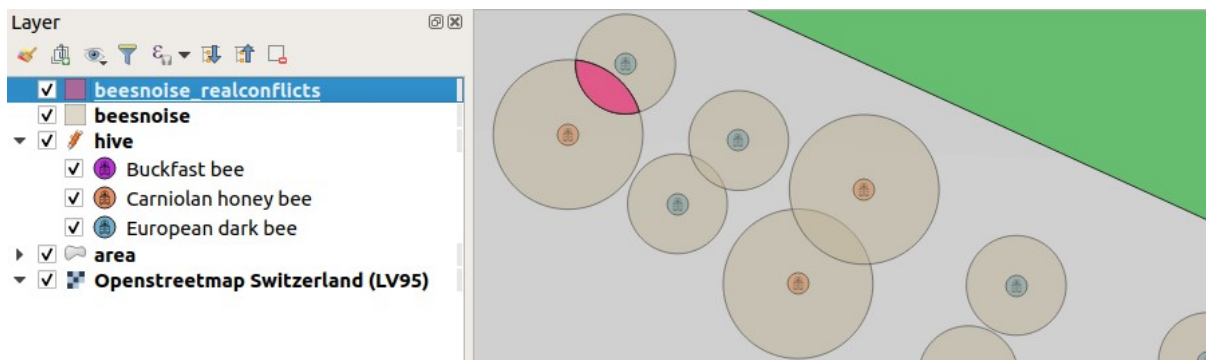
```
SELECT CONCAT(a.fid, b.fid) AS fid, ST_Intersection(a.geometry, b.geometry) AS
conflict_geometry
FROM beesnoise AS a, beesnoise AS b
WHERE a.fid != b.fid
AND ST_Intersects(a.geometry, b.geometry)
```

Lade den Layer als **beesnoise_conflicts**.



Glücklicherweise aber hörte Maya von einer anderen unverlässlichen Quelle, dass dies nur ein Problem ist, wenn der Lärm von verschiedenen Bienenarten vermischt wird.

```
SELECT CONCAT(a.fid, b.fid) AS fid, ST_Intersection(a.geometry, b.geometry) AS
conflict_geometry
FROM beesnoise AS a, beesnoise AS b
WHERE a.fid != b.fid
AND a.bee_species != b.bee_species
AND ST_Intersects(a.geometry, b.geometry)
```



Also ist es nicht so schlimm.

Termitengefahr ermitteln (Optional)

Maya hat gehört, dass invasive Termiten ins Tessin eingewandert sind. Sie könnten den Bienen schaden. Maya erhält ein Shapefile mit den Positionen der Termitenhügel.

Wähle das GeoPackage **mayas_bees.gpkg** und importiere das Shapefile **/termites/mounds.shp**

Nun kann man ein SQL-Kommando auf das GeoPackage ausführen, welches die mounds enthält.

```
SELECT ST_Buffer(geom, 50) AS termites_geom, *  
FROM mounds
```

Füge den Layer **termites** hinzu.

Nun können wir über die virtuellen Layer ermitteln, welche Bienenstöcke in Gefahr sind.

```
SELECT a.fid, ST_Intersection(a.geometry, b.geometry) AS geometry  
FROM hive AS a, termites AS b  
WHERE ST_Intersects(a.geometry, b.geometry)
```

Maya möchte Termitenfallen installieren, falls die Termiten ihre gewohnten Nahrungssuchzonen verlassen. Um die beste Position für die Aufstellung der Fallen zu finden, die den Weg der Termiten unterbrechen sollen, braucht sie mehr PostGIS Kommandos.

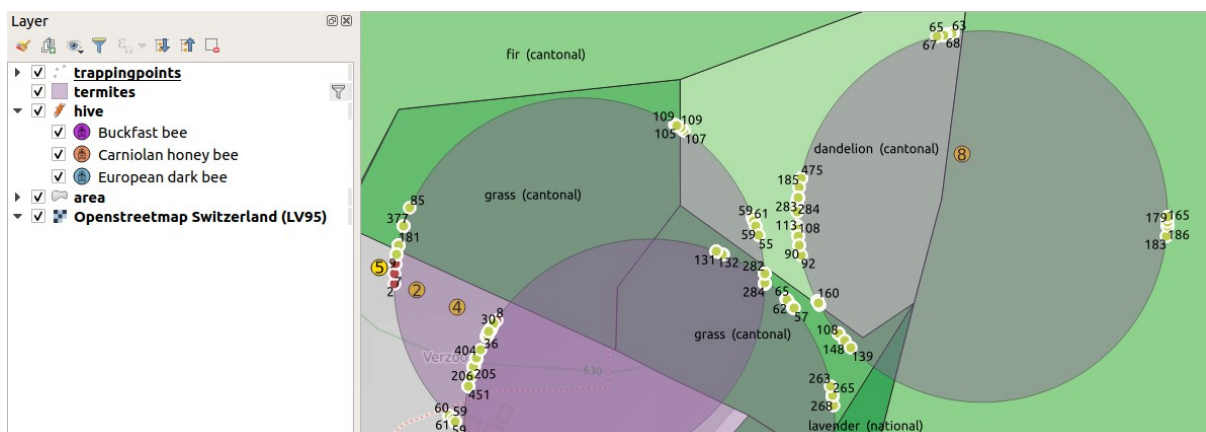
Wir ermitteln in der Nahrungssuchzone den Punkt, der am nächsten bei einem Bienenstock liegt.

```
SELECT h.fid,  
ST_closestPoint(t.geometry, h.geometry) as geometry,  
ST_distance(  
ST_transform(ST_closestPoint(t.geometry, h.geometry), 2056),  
ST_transform(h.geometry, 2056)  
) AS distance  
FROM hive h, termites t  
WHERE NOT ST_Intersects(h.geometry, t.geometry)
```

Um zu sehen, wie weit entfernt ein Bienenstock ist, passen wir die Symbolisierung entsprechend an.

Regelbasierend	
Beschriftung	Regel
<input checked="" type="checkbox"/> ● Bad	distance<10
<input checked="" type="checkbox"/> ● Critical	distance>10 and distance<20
<input checked="" type="checkbox"/> ● Easyeasy	distance>20

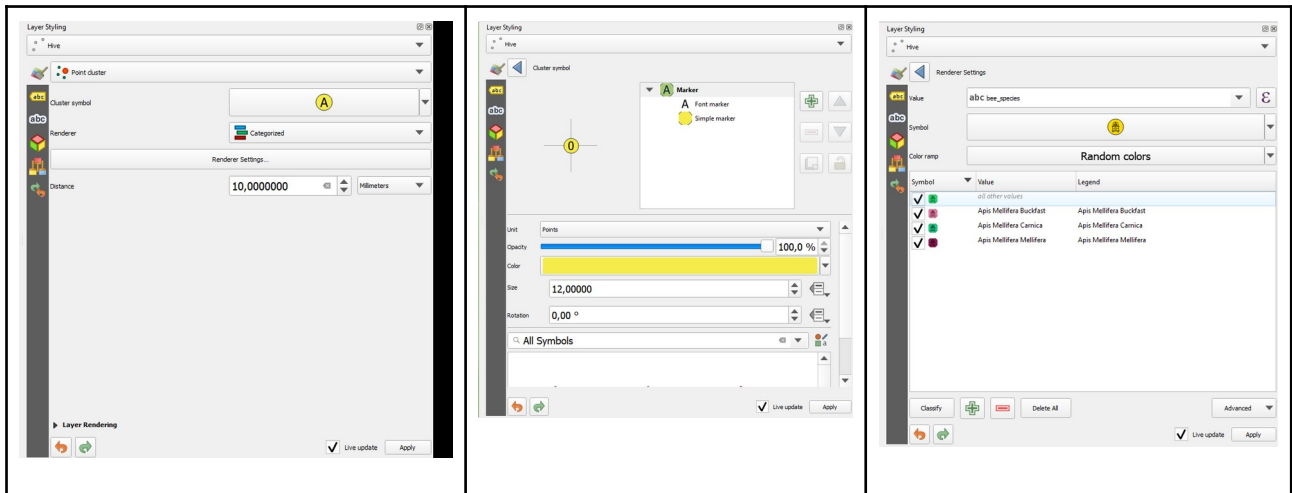
Somit sehen wir, wo Fallen am wichtigsten sind.



Bienenstocksymbole

Wir haben bereits eine kategorisierte Darstellung bei den Layern "Bienenstöcke" und "Pflanzendaten".

Schauen wir kurz auf die vorhandene Konfiguration des Layers "Bienenstöcke".

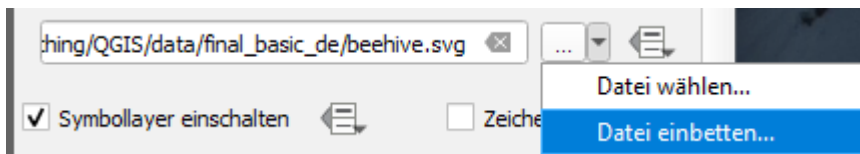


Einbetten des SVG-Symbols in die QGIS-Projektdatei

"Maya möchte das ganze Projekt ihren Freunden und Helfern zur Verfügung stellen. Aus diesem Grund möchte sie die Anzahl mitzuschickende Dateien reduzieren."

Wir betten das SVG ins Projekt ein.

Rechtsklick auf den Layer > Eigenschaften... > Symbolisierung > gehe zum SVG-Symbol > wähle erneut *beehive.svg* aus und wähle "Datei einbetten"



Speichere das Projekt. Nun können wir die SVG-Datei aus dem Daten-Ordner entfernen.

Infizierte Bienenstöcke auf der Karte hervorheben

Maya möchte die infizierten Bienen auf der Karte farblich hervorheben.

Nun sollten die Symbole zusätzlich zur Bienenart visualisieren, welche Bienen infiziert sind.

Dies macht Maya in einem anderen Stil:

Rechtsklick auf Layer Bienenstöcke > Stile > Hinzufügen > Name zb. "infizierte"

So lässt sich bei Bedarf der Stil eines Layers schnell hin- und herwechseln. Änderungen an der Symbologie, Attributtabelle usw. werden im jeweils aktuellen Stil angepasst.

Wechseln wir den Renderer von "Kategorisiert" auf "Regelbasiert"

Die Kategorien enthalten bereits je einen einfachen Ausdruck als Regel.

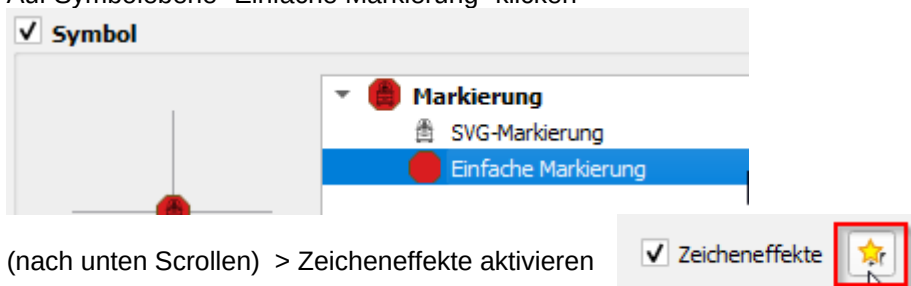
Beschriftung	Regel
<input checked="" type="checkbox"/> Buckfast bee	"bee_species" = 'Apis Mellifera Buckfast'
<input checked="" type="checkbox"/> Carniolan honey bee	"bee_species" = 'Apis Mellifera Carnica'
<input checked="" type="checkbox"/> European dark bee	"bee_species" = 'Apis Mellifera Mellifera'
<input checked="" type="checkbox"/>	ELSE

Alle bestehenden Regeln kopieren und "infected" = true bzw false zum Ausdruck hinzufügen.

```
"bee_species" = 'Apis Mellifera Mellifera' and "infected" = false
"bee_species" = 'Apis Mellifera Buckfast' and "infected" = false
"bee_species" = 'Apis Mellifera Carnica' and "infected" = false
"bee_species" = 'Apis Mellifera Mellifera' and "infected" = true
"bee_species" = 'Apis Mellifera Buckfast' and "infected" = true
"bee_species" = 'Apis Mellifera Carnica' and "infected" = true
```

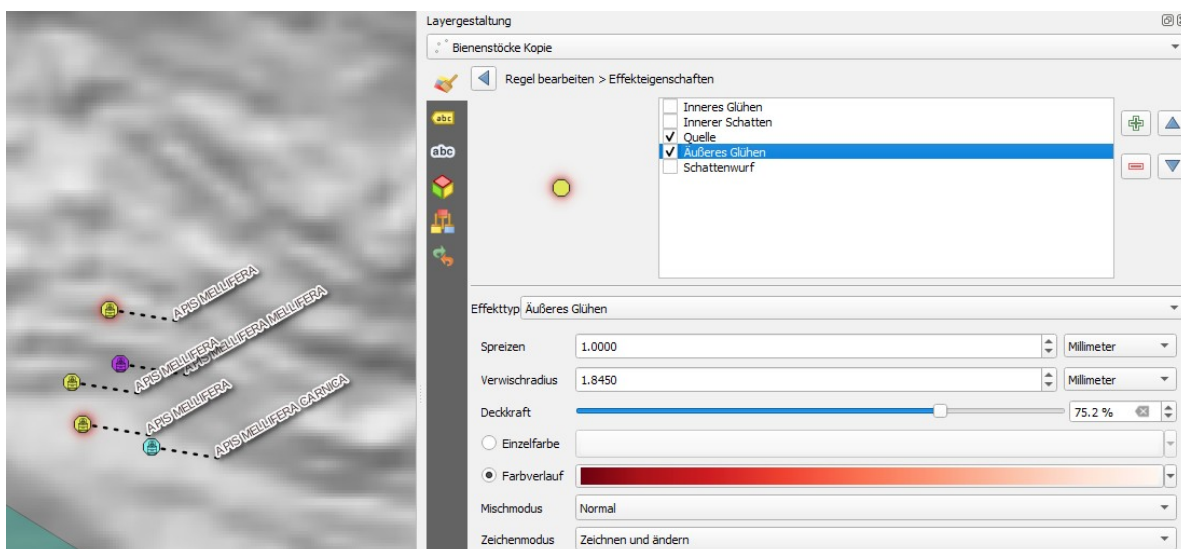
Für die infizierten Bienenstöcke fügen wir einen Zeicheneffekt hinzu, damit die kranken Bienen auf der Karte hervorgehoben sind.

Auf Symbolebene "Einfache Markierung" klicken



(nach unten Scrollen) > Zeicheneffekte aktivieren

Die Eigenschaften vom "äusseres Glühen" anpassen: Farbe von Einzelfarbe weiss auf Farbverlauf wechseln)



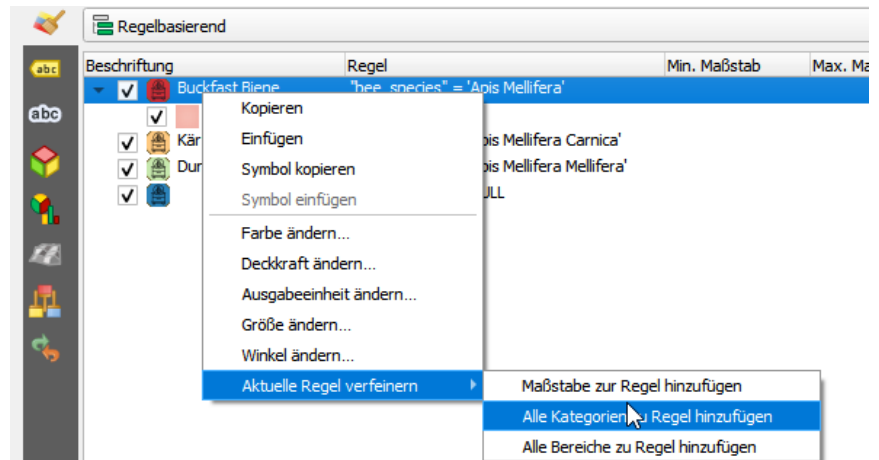
Alternative Lösung für das infizierte Symbol:

1. Renderer auf "Regelbasierend" wechseln (wie oben beschrieben)
2. Neue Kategorie hinzufügen: "infected" = true
3. Zeicheneffekt hinzufügen (wie oben beschrieben), jedoch "Quelle" deaktivieren)
4. die Kategorie per Drag and Drop in eine der Bienenkategorien hineinziehen (eingerückt, s. Screenshots unten).

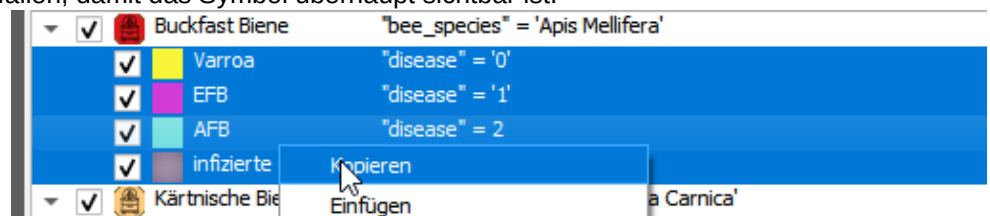
optional: Maya möchte auch sichtbar machen, welche Krankheit die Bienen haben.

Wir definieren für jede Krankheit ein anderes Farbsymbol.

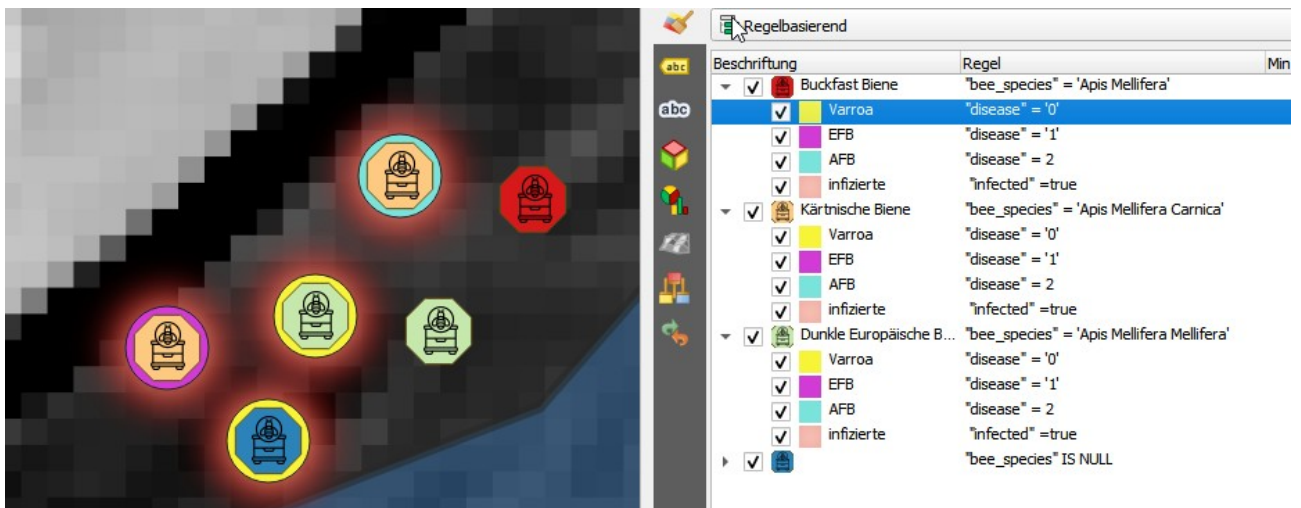
Rechtsklick auf Regeln > Aktuelle Regel verfeinern > Alle Kategorien zur Regel hinzufügen > Wert Krankheit wählen > Button "Klassifiziere".



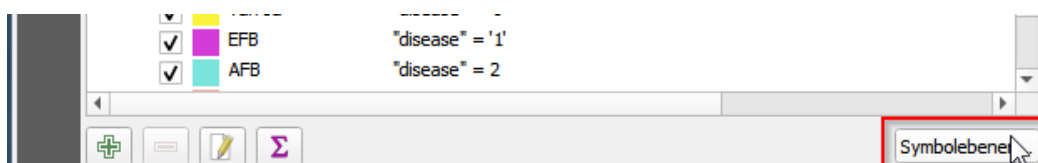
Symbolisiere die verschiedenen Krankheiten mit verschiedenen Farben. Die Grösse sollte grösser als Mayas Bienensymbol ausfallen, damit das Symbol überhaupt sichtbar ist.



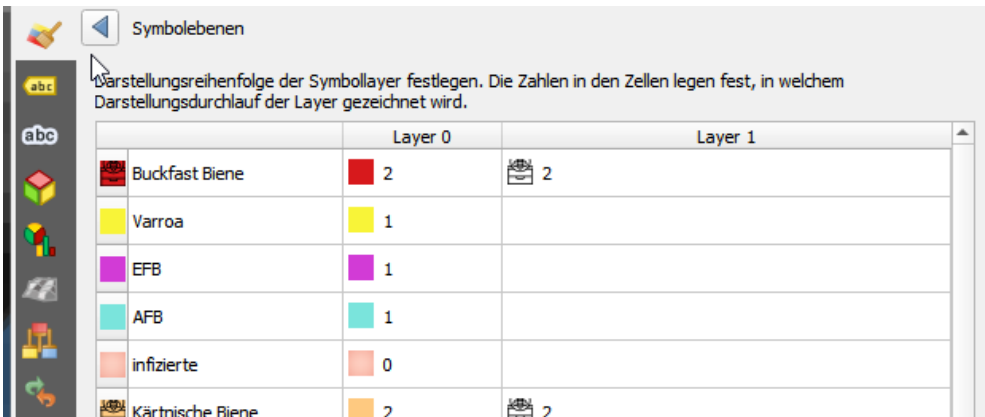
Kopiere und füge die Symbole bei den anderen Kategorien ebenfalls ein



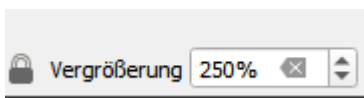
Die Reihenfolge der Wiedergabe der Symbole auf der Karte muss bei Bedarf angepasst werden:



Hier steht 0 für tiefste Ebene, 1 und 2 werden weiter im Vordergrund gezeichnet.



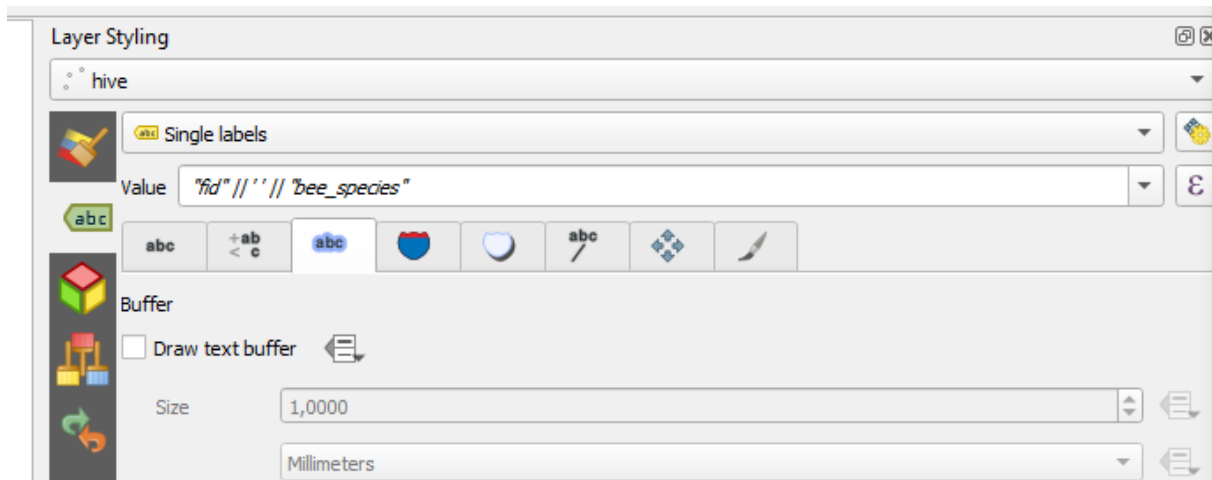
Tipp: Verwende die Vergrößerungslupe unten in Statusleiste, um die Symbole grösser betrachten zu können. Dies ist unabhängig von der Zoomstufe.



Bienenstöcke beschriften

Maya kennt ihre Symbole, aber ihre Freunde und Helfer sollten ebenfalls auf den ersten Blick sehen, welche Bienenart in einem Bienenstock wohnt. Deshalb arbeitet Maya an der Beschriftung.

Die Beschriftung aktivieren, indem **„Einzelne Beschriftung“** ausgewählt wird und den Ausdruck definieren, um die gewünschte Information in der Beschriftung zu erhalten.



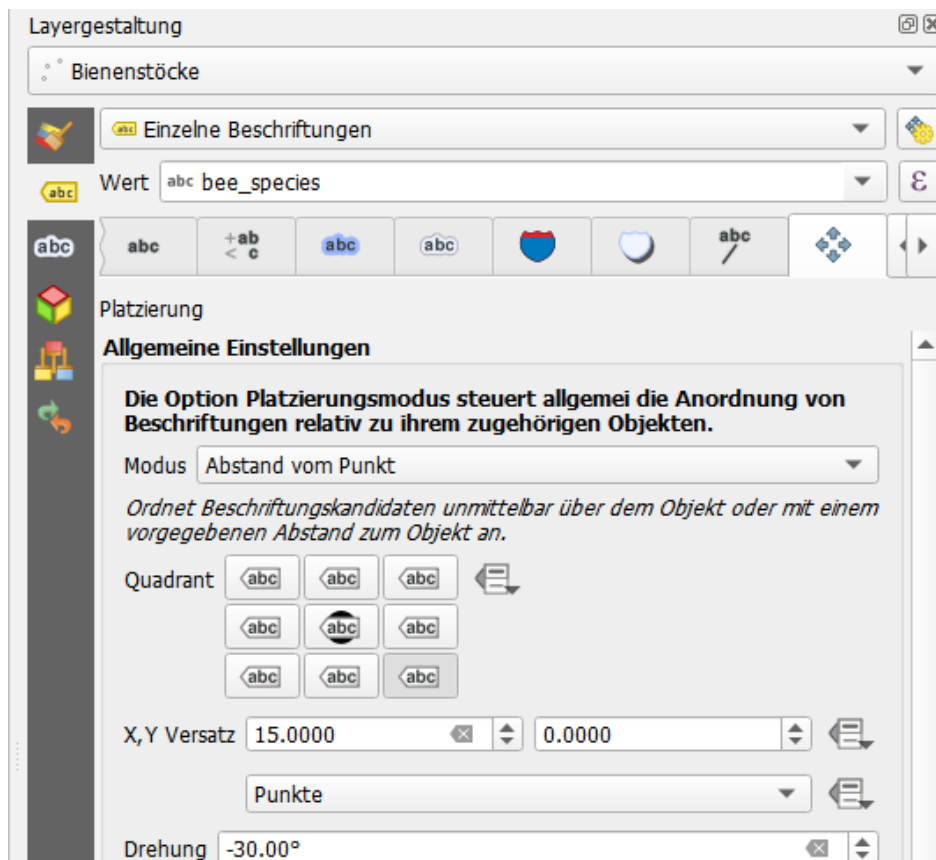
Weitere Ideen für die Beschriftung:

`concat(represent_value("bee_species"), ' - ', "average_harvest" , ' kg')`

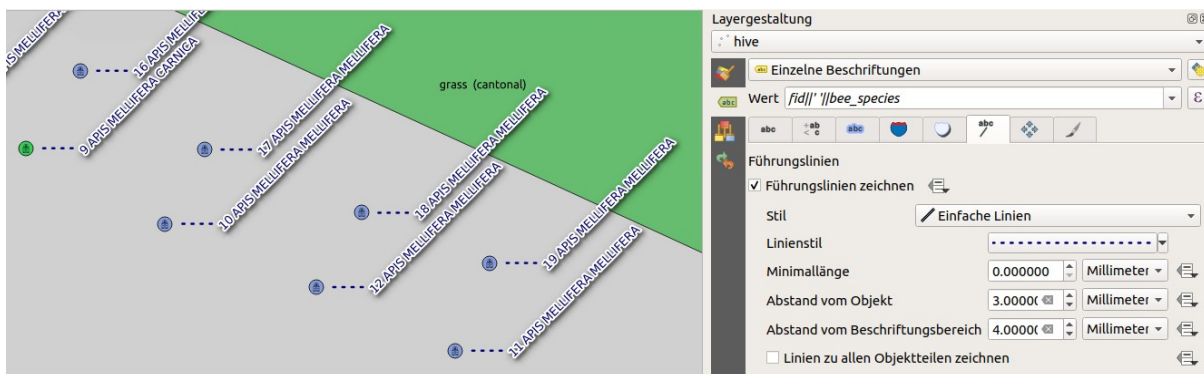
Nun ist die Position noch nicht so gut und ausserdem sieht man den Text nicht gut. Wir machen einige Anpassungen:

- Text: Wir ändern wir die Schriftart und die Farbe
- Formatierung: Wir zeigen nur Grossbuchstaben
- Puffer: Wir setzen einen weissen Puffer

- Hintergrund: Wir schauen uns die Funktionen an
- Schatten: Wir setzen einen Schattenwurf
- Positionierung:
 - Wir setzen den Quadrant auf unten rechts mit einem X-Versatz von 15
 - Wir konfigurieren eine Drehung von -30 Grad

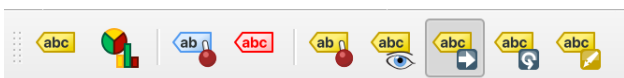


- Führungslinien: Wir aktivieren eine Führungslinie, setzen den Stil und die Abstände



Schlussendlich definieren wir noch eine masstabsabhängige Sichtbarkeit.

Wenn wir die Labels manuell positionieren, werden neue Hilfsfelder für die Koordinaten erstellt, anhand denen die Positionierung gemacht wird. Die Informationen werden in der Projektdatei gespeichert. Unter Layereigenschaften > Felder sehen wir diese Felder (grün). Die verschiedenen Labelfunktionen in der Werkzeugleiste:



Linien von Maya's Haus zu ihren Bienenstöcken visualisieren (optional)

Maya möchte nun die Symbologie so ändern, dass Linien von ihrem Haus aus zu den Bienenstöcken führen. Sie braucht dazu die Koordinaten ihres Hauses.

Wir machen eine PostgreSQL Verbindung zu Mayas Datenbank.

Layer > Datenquellenverwaltung > Postgres

Name: (frei wählbar, zb.) demo db
Dienst:
Host demopg.opengis.ch
Port: 21699
Datenbank: coursedemo
SSL-Modus verlangen

> Verbindung testen

Authentifizierung z.B. Basic

Benutzername: course_participant
Passwort: qgis!

Wir wählen die Tabelle **public.mayas_friends** und fügen sie dem Projekt hinzu.

In der Attributtabelle finden wir Mayas Haus in Lavertezzo. Wir zoomen zu Mayas Haus. Mit dem Tool **Objekt abfragen** finden wir die Koordinaten schnell raus und kopieren diese.

Was gibt es noch für andere Möglichkeiten, um an die genauen Koordinaten zu gelangen?

Wir speichern die Koordinaten als Variablen im Projekt ab: **Projekteigenschaften > Variablen**

Füge die Variablen **"maya_house_x"** und **"maya_house_y"** hinzu (Anm.: Koordinaten unbedingt ohne Tausender-Separatoren in Variable speichern – sonst wird der Wert als String anstatt als Zahl gespeichert).

So kann Maya die Variablen in den Ausdrücken benutzen und muss die Koordinaten nicht jedes Mal eintippen. Nun haben wir alles vorbereitet, um die Linien zwischen Mayas Haus und den Bienenstöcken zu erstellen.

Wir machen die Symbolisierung in einem neuen Stil

Rechtsklick auf Layer Bienenstöcke > Stile > Hinzufügen > z.b. "Luftlinien Haus-Bienenstöcke"

alternativ: kopiere den Layer Bienenstöcke, um die neue Symbolisierung auf der Layerkopie zu machen.

Rechtsklick auf Layer "Bienenstöcke" > Eigenschaften... > Symbolisierung

Auf dem Symbol fügen wir eine neue **Markierung** hinzu vom Typ **Geometrie Generator** und wählen den Typ **Linie**.

Mit diesem Ausdruck erstellen wir eine Line zwischen Mayas Haus und dem Bienenstock:

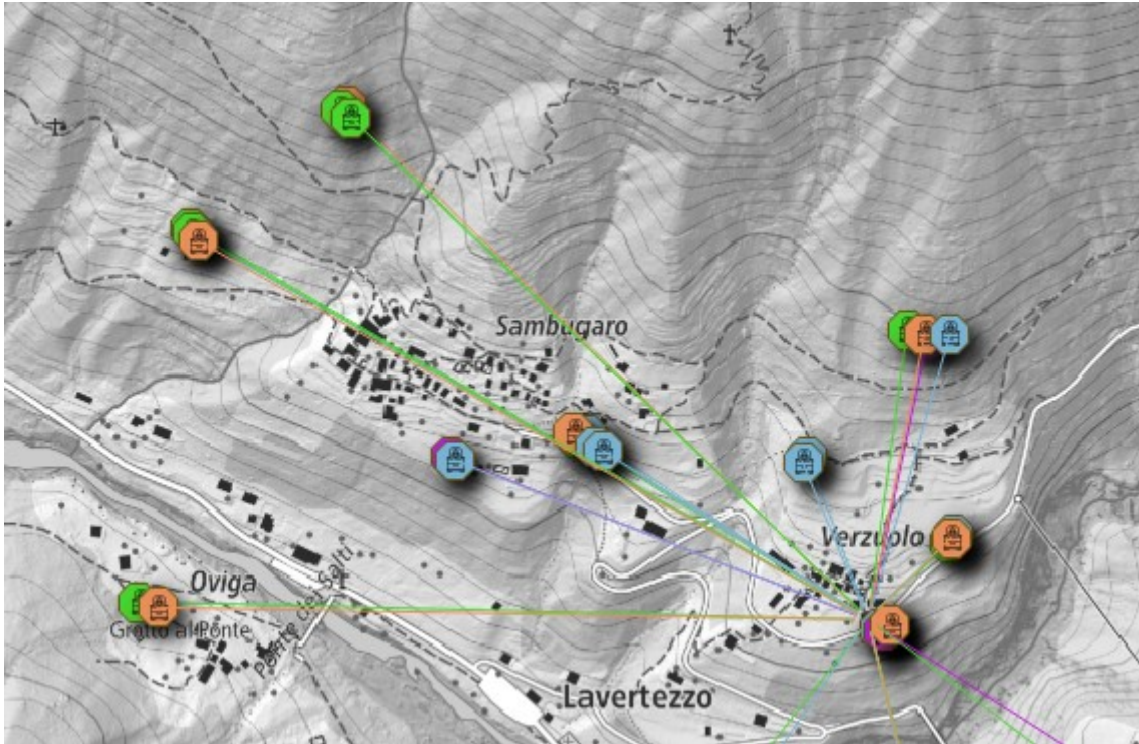
```
make_line(  
    make_point( $x, $y ),  
    make_point( @maya_house_x , @maya_house_y ))
```

Wir sehen, dass es zu viele Linien direkt um Mayas Haus hat. Die Linien sollen erst ab einige Meter weiter

weg vom Haus gezeichnet werden.

Wir machen einen Buffer von 10m um Mayas Haus und ziehen diesen Teil von der Linie ab.

```
difference(  
  make_line(  
    make_point( $x , $y ),  
    make_point( @maya_house_x, @maya_house_y )),  
  buffer( make_point( @maya_house_x , @maya_house_y ), 10 ))
```



Was gibt es noch für zusätzliche Informationen, die wir mit dieser Linie anzeigen können?
Maya möchte mit den Linien visualisieren, wie viel Honig jeder Bienenstock einbringt.

Wir machen die Strichbreite abhängig vom Honigertrag **average_harvest**.

Die Aufgabe ist nun zur Zufriedenheit von Maya erledigt: Sie hat die Krankheiten erfasst, den entsprechenden Bienenvölkern zugewiesen und ist in der Lage, für sie wichtige Auswertungen zu machen und diese auch verständlich kartographisch aufzubereiten. Nun hat sich Maya einen Cappuccino verdient...

Potenzielle Bienenstock-Standorte finden

Maya überlegt, wo sie neue Bienenkästen aufstellen könnte. Bienen mögen es schön warm, deshalb sollen die Standorte an sonniger Lage stehen. Ausserdem sollen sie mindestens 200 m weit weg von allen bestehenden Bienenstöcken sein, damit sich die Bienen nicht in die Quere kommen.

Für dieses Analyse braucht Maya Höhendaten.

Es gibt verschieden Möglichkeiten, das **Digitale Höhenmodell (swissALTI3D)** zu erhalten: über das Geoportal des Bundes oder über die hier gezeigte **SwissGeoDownloader** Erweiterung direkt im QGIS.

Erweiterungen > Swiss Geo Downloader



- in der Suchleiste der Erweiterung nach swissalti3d suchen
- den Perimeter gemäss dem Layer *Pflanzendaten* festlegen und Details spezifizieren (v.a. Ausdehnung)
- Dateiliste anfordern und mit der Karte vergleichen. Gewünschte Raster herunterladen (> Klick auf Download-Button).

Um das Projekt übersichtlich zu behalten, selektieren wir im Layer Bedienfeld alle neuen Raster und wählen oben "neue Gruppe hinzufügen". Dann schieben wir sie an eine geeignete Stelle.

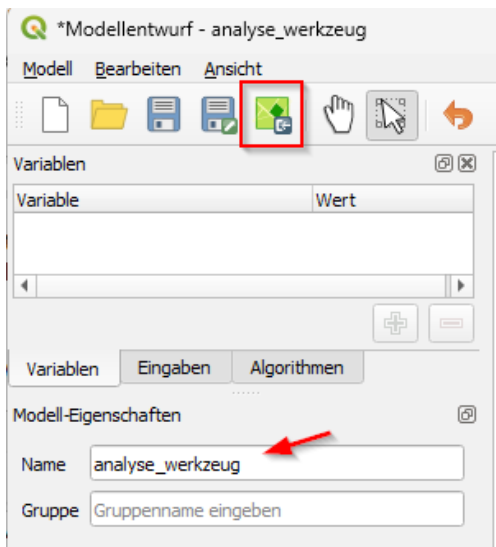
Damit wir nicht alle nachfolgenden Schritte einzeln für jeden Raster durchführen müssen, fügen wir die einzelnen Raster zu einem Raster zusammen.

Verarbeitung > Werkzeugkiste

Wir tippen **Verschmelzen** oben in die Suchleiste der Werkzeugkiste und öffnen das entsprechende Werkzeug (> Doppelklick). Wir verwenden die Standardeinstellungen für das Werkzeug.

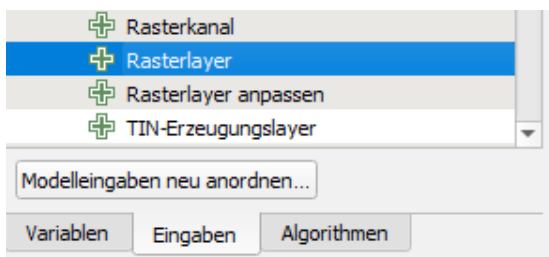
Maya möchte ihre nachfolgende Analyseschritte reproduzierbar machen sowie graphisch darstellen.

0. Auf **Verarbeitung > Modellentwurf...** gehen
1. dem Modell einen Namen, zB. **analyse_werkzeug** geben
2. das Modell im QGIS Projekt abspeichern



Das Analysewerkzeug kann nun eingerichtet werden.

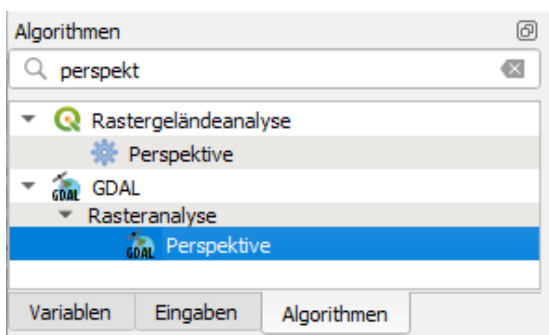
Eingabe Rasterlayer wählen

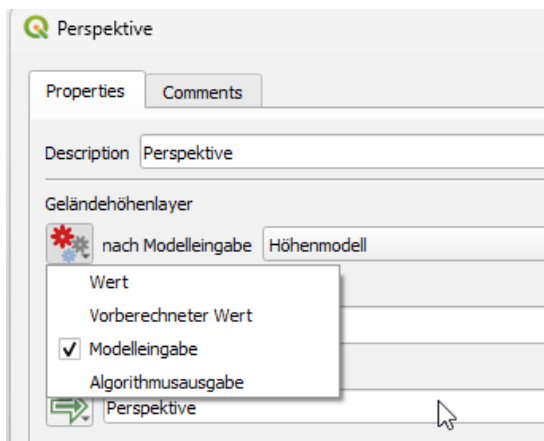


Beschreibung: z.B. Höhenmodell

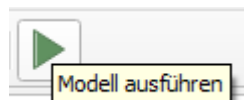
2. Algorithmus Perspektive wählen:

Dieser Schritt erzeugt aus den Höhendaten (m ü.M.) ein Raster mit Werten von 0-360 Grad (Nord = 0 bzw. 360 grad, Süd = 180 Grad.)



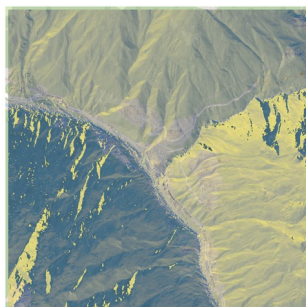


Modell ausführen:

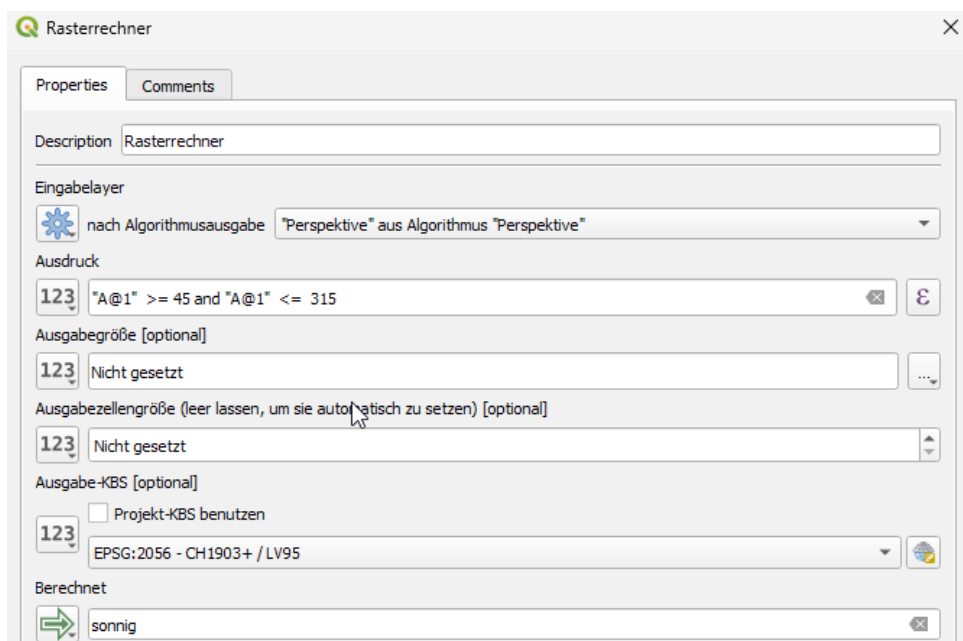


→ Ein neuer Layer ist entstanden → s. Im QGIS-Hauptfenster.

Um den Perspektive-Layer in QGIS auf seine Richtigkeit zu überprüfen, spielen wir mit der Symbolik: Darstellung auf **Einkanalpseudofarbe** umstellen und die Farbpalette **Cividis** auswählen

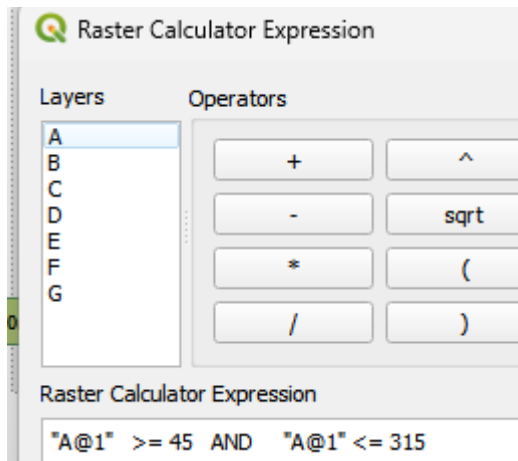


Wir möchten nun herausfinden, welche Pixel in Südost- bis Südwestliche Lagen liegen. Für diese Klassifizierung verwenden wir den **Algorithmus Rasterrechner**

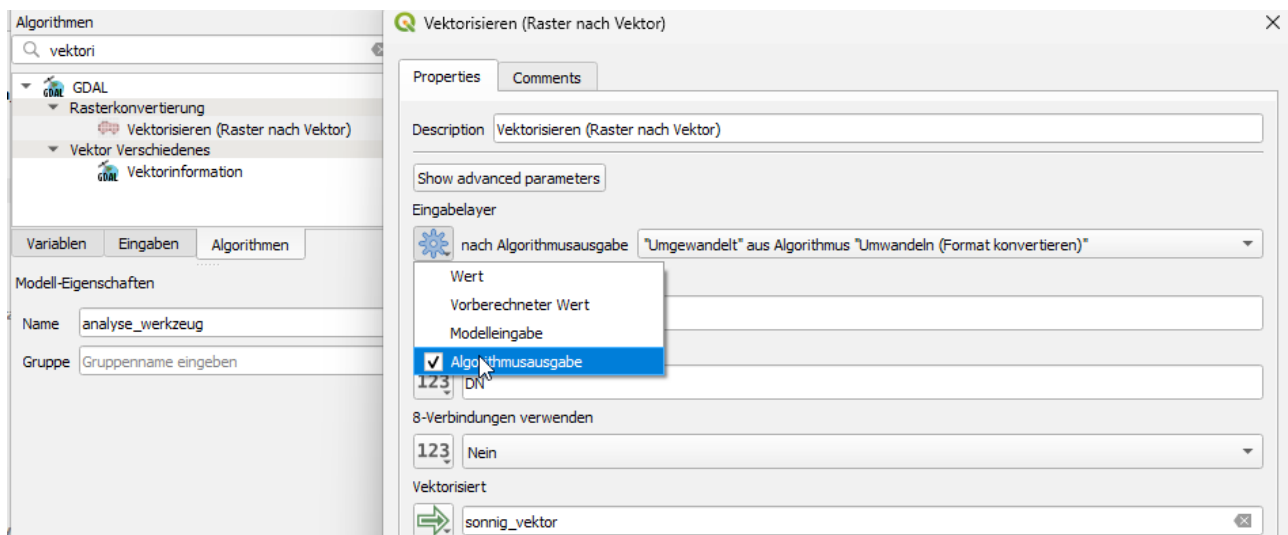


Die Rasterzellen ≥ 45 und ≤ 315 repräsentieren Südost bis Südwest

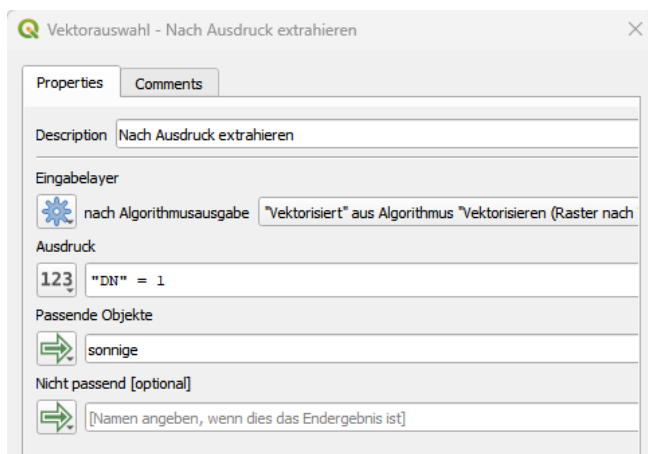
Da unser Perspektive-Raster nur ein Kanal hat, wählen wir das oberste, A, an.
Die Abfrage lautet dann: "A@1" >= 45 AND "A@1" <= 315



Den Raster brauchen wir für die weitere Analyse als Vektor (Polygon) , nicht Raster, hierfür verwenden wir Algorithmus **Vektorisieren**



In dem entstandenen Layer sind auch die schattigen Standorte enthalten, wir wollen jedoch nur die sonnigen
→ **Algorithmus "Nach Ausdruck extrahieren"**

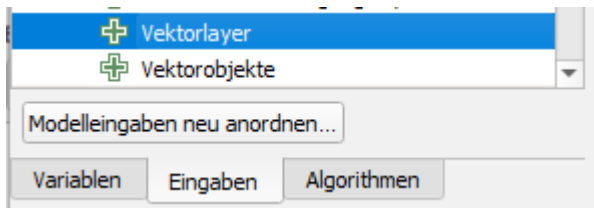


Im Feld "DN" entsprechen die 1er den sonnigen Standorte, die wir haben wollen. Ausdruck "DN" = 1

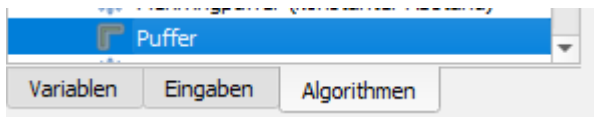
Eine weitere Bedingung ist, dass die neuen Bienenstöcke mindestens 200m weit weg von den bestehenden Bienen platziert werden.

Eingabe Vektorlayer wählen

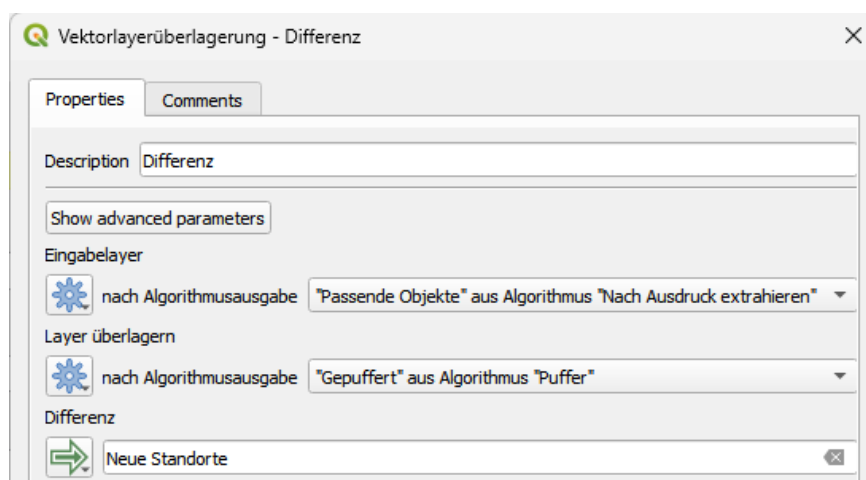
Beschreibung: Bienen,



Puffer 200 m um die Bienenstöcke: **Algorithmus Puffer**



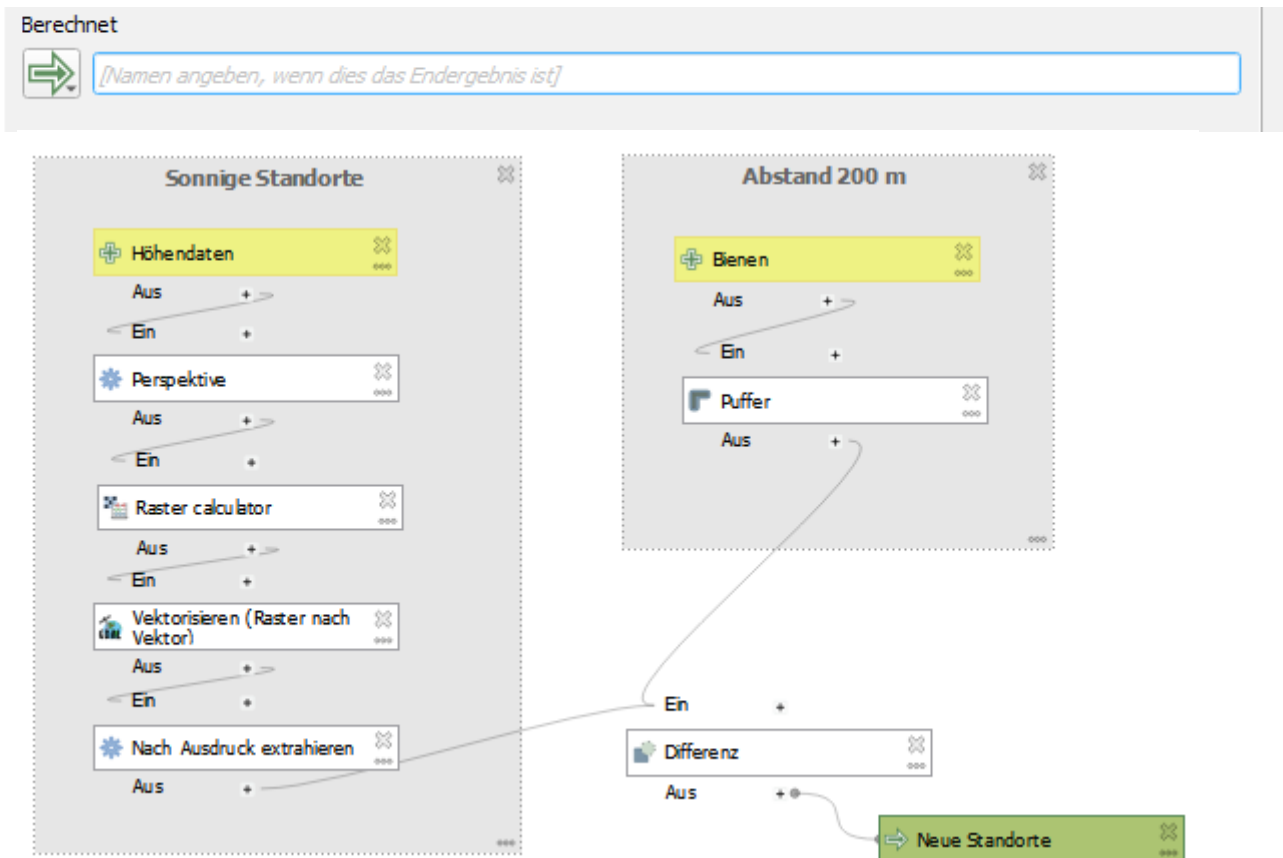
Die besten Standort sind mindestens 200 weit weg von allen Bienenstöcken und an sonniger Lage. Hierfür verschneiden wir das Ergebniss des Puffers mit die sonnigen Standorten mit **Algorithmus Differenz**



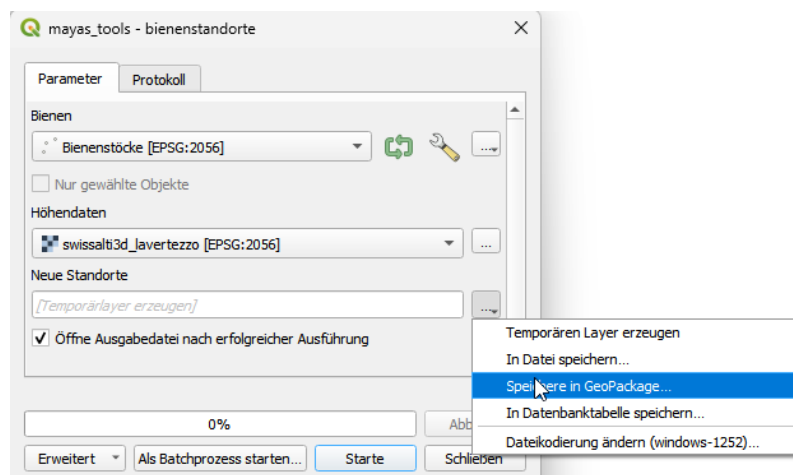
Für die Übersichtlichkeit im Modell fügen wir Gruppenrahmen hinzu.

Bearbeiten > Gruppenrahmen hinzufügen

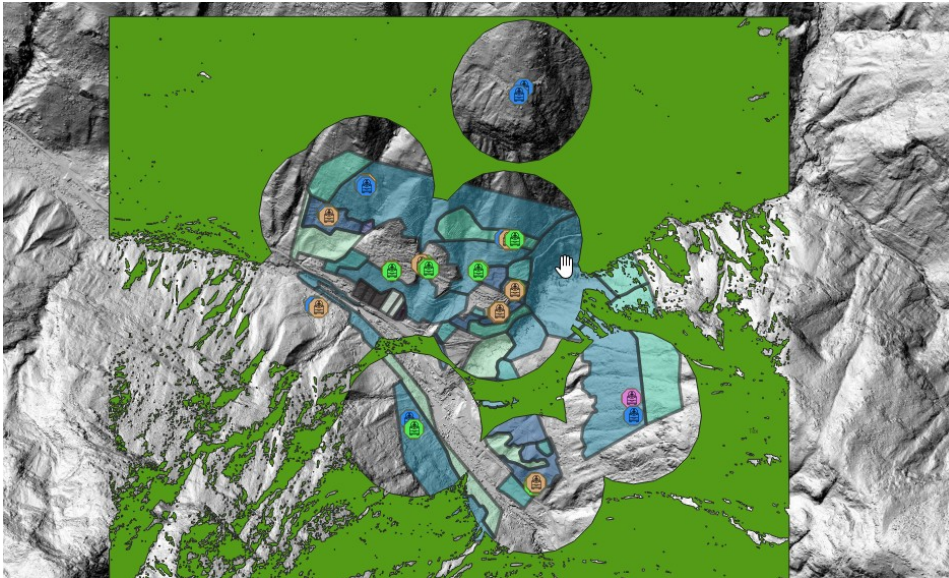
Die Zwischenprodukte lassen sich eliminieren, indem bei den einzelnen Werkzeugen der Outputname gelöscht wird.



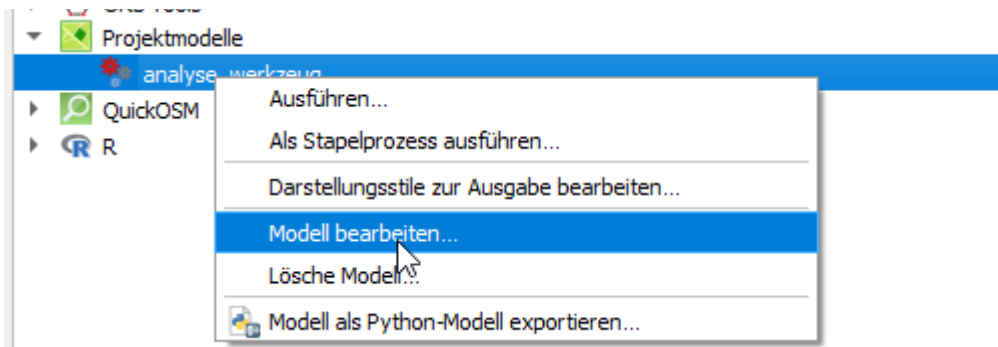
Die besten Orte für einen neuen Standort speichert Maya in ihrem bees.gpkg ab.



So sieht das Resultat aus, wo es ein Fläche gibt, befinden sich die geeigneten Standorte.



Maya kann ihre Analyse zu einem späteren Zeitpunkt nochmals starten und/oder weiter bearbeiten.



Integration externer Daten, Höhenprofil erstellen

Bauzonen prüfen (INTERLIS)

Wusstest du, dass Maya einen Pickup fährt? Dies, weil sie jeweils Bienenkästen und Werkzeuge von ihrem Haus bis zu den Bienenstöcken fahren muss. Allerdings ist sie eine umweltbewusste Person und möchte den Pickup so wenig wie möglich gebrauchen. Deshalb möchte sie Unterstände und Schuppen errichten, wo sie ihre Sachen näher bei den Bienenstöcken lagern kann.

Von ihrem Freund Matteo erhält sie INTERLIS-Dateien mit den Zonen, in denen es erlaubt ist, einen Schuppen zu errichten.

Um die INTERLIS-Dateien zu importieren, benützt sie die Erweiterung Model Baker.

Maya kennt sich weder mit INTERLIS noch mit dem ModelBaker aus. Sie schaut sich die Daten im Texteditor an und erkennt, dass in der .ili-Datei die Struktur definiert ist und in der .xtf-Datei die Daten enthalten sind.

Sie probiert einfach aus, was passiert wenn sie die .ili und die .xtf -Dateien ins Projekt reinzieht (Drag and Drop).

Der Model Baker erkennt, dass das dies ein Fall für ihn ist und hat die Dateien abgefangen.

Alternativ kann auch beim Öffnen des Wizards die Option "wähle zu importierende Transferdateien und Models" ausgewählt werden.

Es kann in der Suchzeile zusätzlich nach Models in Repositorien des Bundes oder von diversen Kantonen gesucht werden.

Erstellen von Schema und Projekt

Zuerst müssen wir die Datenstruktur mit dem .ili-File erstellen und davon abhängig ein QGIS-Projekt mit allen Layern erstellen.

Wir wählen **Geopackage** als Quelle, wo das Schema erstellt werden soll, und definieren den Speicherort.

Für die Konfiguration der Datenbank wählen wir das .ili-File.

Wir importieren die Modelle (→ **Führe alle ili2db Sessions aus**)

Datenimport

Nun müssen wir die Daten importieren. Die Daten sind in einer XTF Datei gespeichert.

Datenbank > Model Baker > Import Interlis Transfer File (xtf)

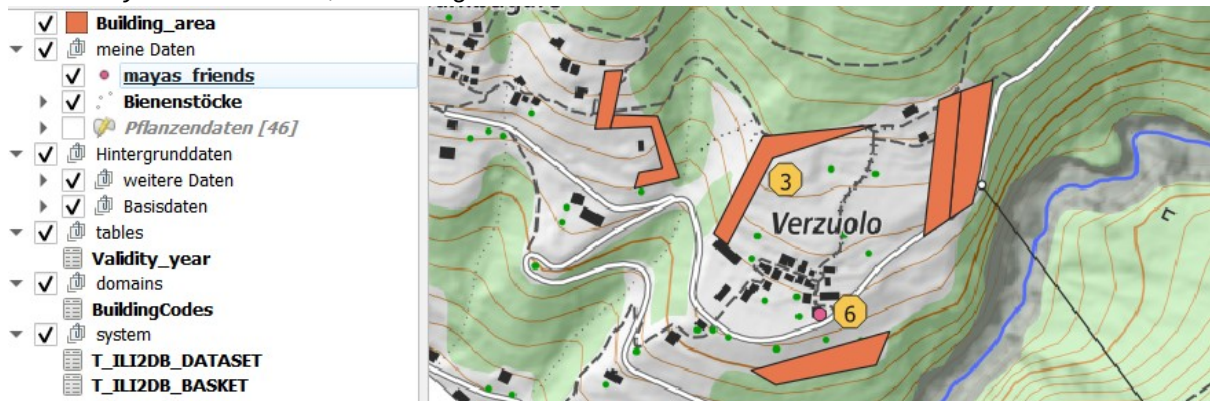
Wir wählen die .xtf als die zu importierenden Daten und führen die ili2db Sessions aus
Wähle **GeoPackage** und importiere **interlis/buildingdata.xtf**

Wir erzeugen danach gleich die nötigen Einstellungen im QGIS-Projekt (→ Erzeugen)

Ein neuer Layer **building_area** wurde im Projekt erstellt, sowie auch die Tabelle **validity_year** und die Domaintable **bulidingcodes**.

In den Einstellungen unter Beziehungen sehen wir, dass neue Beziehungen erstellt wurden.

Nun sieht Maya klar die Zonen, in denen gebaut werden darf.



Hintergrundkarten fürs Ausland

Maya hat saubere Arbeit geleistet. Zur Belohnung möchte sie dieses Wochenende wandern gehen. Vielleicht in Italien? Sie sucht nach Karten und überlegt sich, wohin sie zum Wandern gehen soll. Sie macht sich mit der QuickMapServices Erweiterung auf die Suche nach einer Wanderkarte für das nahe Italien.

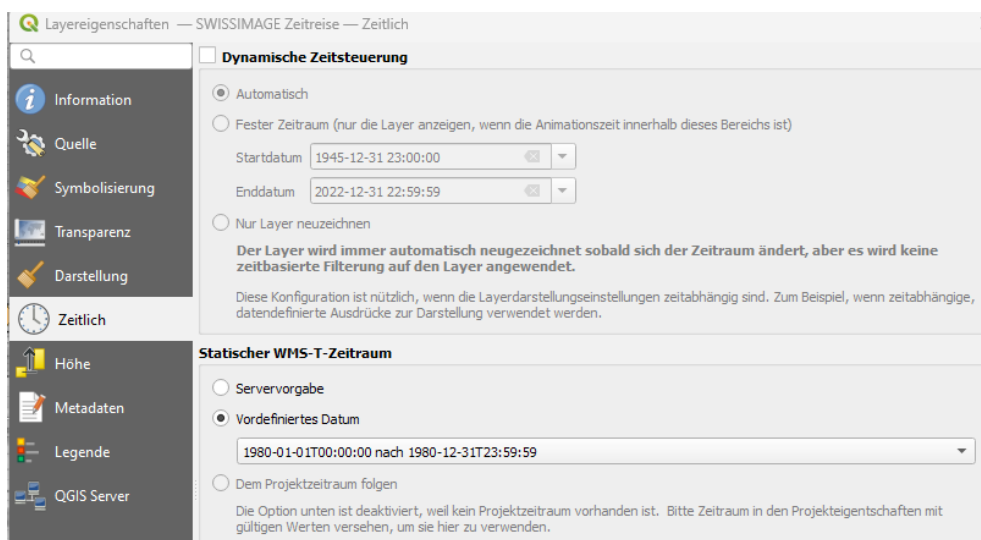
Suche in **Web > QuickMapServices > Search QMS** nach "hiking" oder "outdoors".
Wir schauen uns OSM TF Outdoors an.

Alte Orthophotos laden (optional)

Maya ist neugierig, was sich an ihrem Wohnort in den letzten 50 Jahren verändert hat.

Wir laden chw **SWISSIMAGE Zeitreise**

Das Uhrensymbol im Layer Bedienfeld führt uns direkt zu den **Layer-eigenschaften**. Dort deaktivieren wir die dynamische Zeitsteuerung und wählen das gewünschte Bildjahr > **vordefiniertes Datum** (z.B. 1980).



Wir passen den Layernamen an: **SWISSIMAGE 1980**.

Anmerkung: Für viele Luftbildjahrgänge wird nicht die ganze Schweiz abgedeckt.

Optional: Mit der Erweiterung **MapSwipe**



Tool können wir verschiedene Orthophotos durch hin- und herschieben vergleichen.


Höhenprofil der Wanderroute erstellen

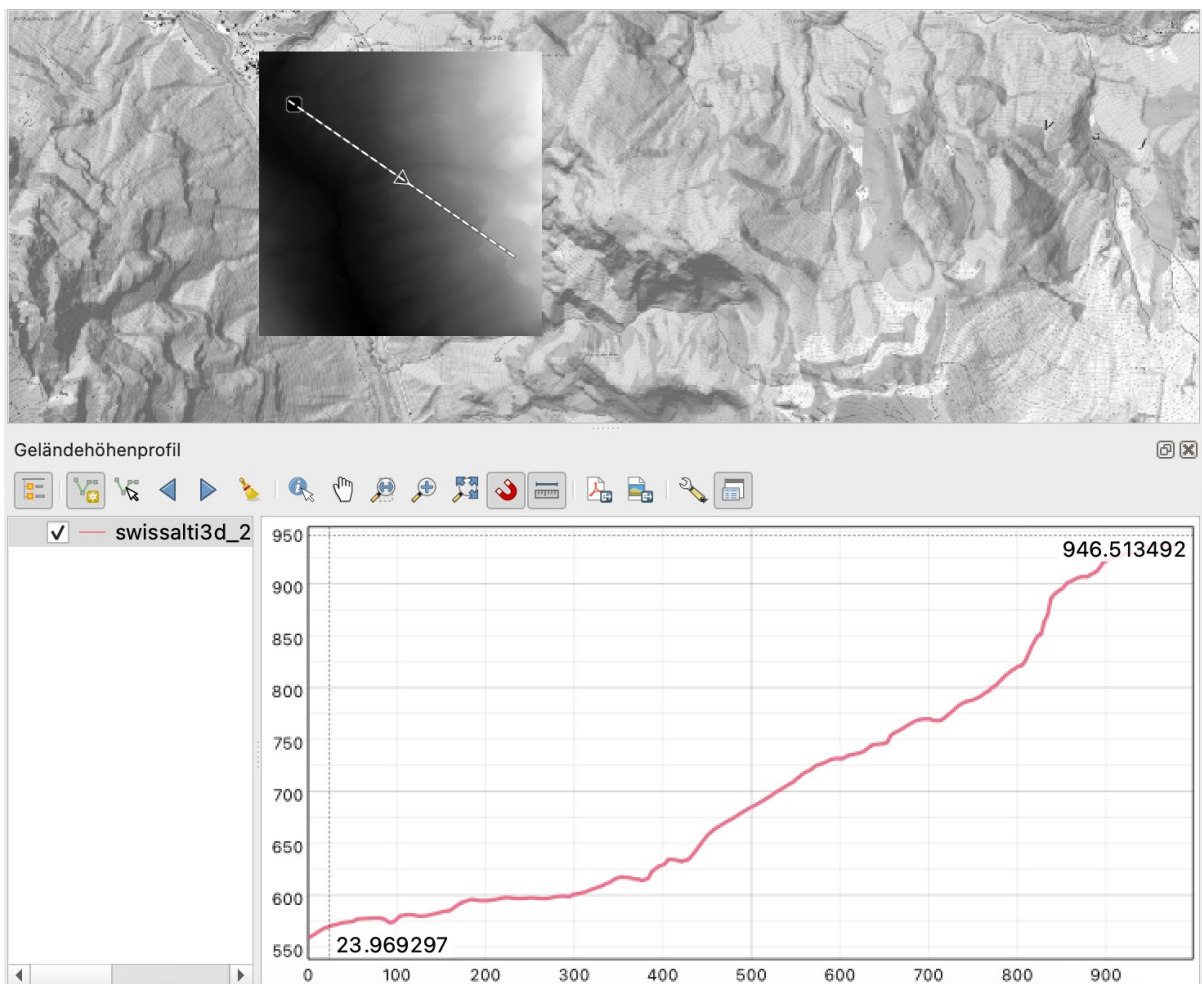
Maya möchte mir ihren Zürcher Freunden zu ihren höchstgelegenen Bienenstöcken wandern. Als Info für ihre Freunde erstellt sie ein Höhenprofil dieser Wanderung.

Sie hat bereits Höhendaten im Modell geladen, für ihre Analyse neuer Bienenstock-Standorte.

QGIS erkennt nicht automatisch, dass der entsprechende Rasterlayer eine Höhenangabe enthält, dies definieren wir unter **Layer > Eigenschaften > Höhe** aktivieren wir **"Stellt Höhenoberfläche dar"**

Unter **Ansicht > Geländehöhenprofil** das Profil-Werkzeug aktivieren.

Mit dem Icon  kann eine neue Linie gezeichnet werden, für welche dann das Profil angezeigt wird.



In den **Layereigenschaften > Höhe** kann anschliessend der Stil des Profils angepasst, und z.B. alles unter der Linie ausgefüllt werden.

Tipp: Das Profil-Tool kann verschiedene Layertypen lesen, sofern Z-Werte vorhanden sind: Raster- oder Vektorlayer, sowie Punktwolken (Lidar usw..).

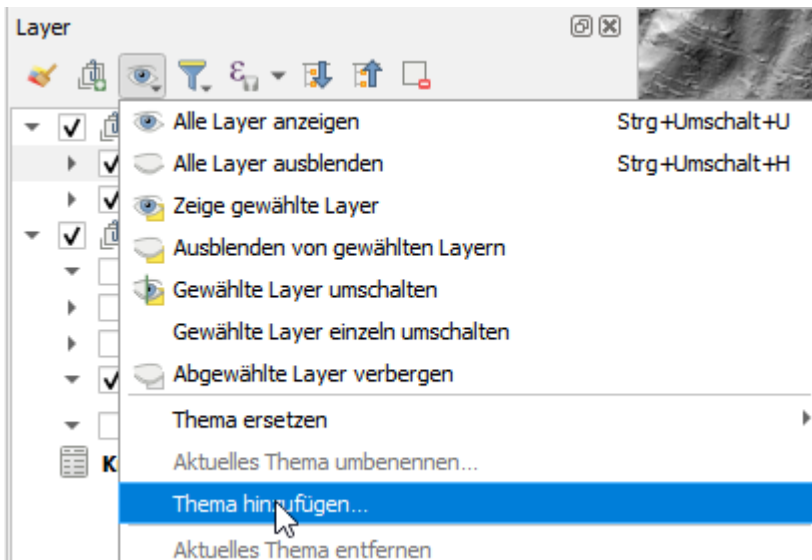
Ein Profil kann mehrere Layer kombinieren.

Drucklayout

Karte von Maya's Bienen und konsumierte Pflanzenflächen

Nach einem tollen Wochenende in den Bergen, macht sich Maya Gedanken über den Tourismus. Oft kommen Touristen an den Bienenstöcken vorbei und stellen Fragen über die Bienen und aus welchen Pflanzen die Bienen ihren Honig herstellen. Also denkt Maya, es wäre eine nette Geste, wenn sie Informationstafeln aufstellen würde.

Als Vorbereitung stellen wir die für die Karte erwünschten Layer und Stile als sogenanntes "Thema" zusammen. Hierfür erst die gewünschten Stile zu jedem Layer wählen sowie die zu sehenden Layer einblenden, inklusive Beschriftungen, falls erwünscht.



Jetzt können wir zum Layout übergehen. Wir erstellen ein neues Drucklayout "Mayas Bienen"

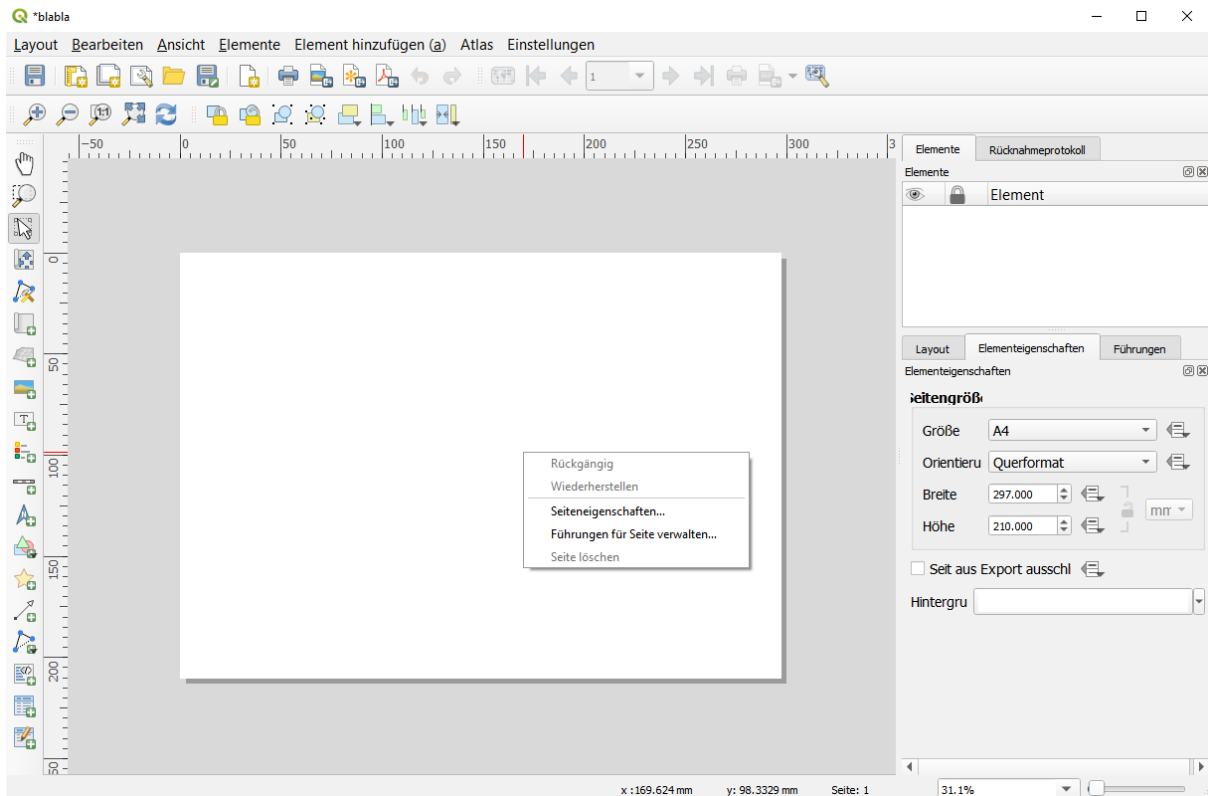
Projekt > neues Drucklayout

Mit **Rechtsklick auf das leere Blatt** gelangen wir zu den **Seiteneigenschaften**.

Wir wählen A4 und Querformat.

Als Hilfe für die graphische Arbeit aktivieren wir unter **Ansicht > "Schlaue Führungen"**.

Wir fügen eine **Karte** hinzu, wählen den passenden Ausschnitt und setzen einen geeigneten Massstab für die Karte.



Achtung: Wenn eine Karte gezeichnet wird, werden die jeweils gerade aktiven Layer und Stile aus der Hauptansicht übernommen. Damit sich diese Zusammensetzung in der gezeichneten Karte nicht ändert, auch wenn man in der Hauptansicht andere Layer aktiviert oder einen Stil ändert, kreuzen wir bei den **Elementeigenschaften > Layer > Layer sperren** und **Layerstile sperren** an.



Alternativ könnten wir für jede Karte spezifisch einem vordefinierten **Kartenthema** folgen.

Damit klar ist, wo Norden ist, auch wenn die Karte gedreht ist, fügen wir einen **Nordpfeil** hinzu.

Dann fügen wir einen **Massstabs-Balken** hinzu. Es wird automatisch eine Skala passend zur Zoom-Stufe vorgeschlagen.

Wir fügen für den Titel eine Beschriftung hinzu **Element hinzufügen > Beschriftung hinzufügen** und benennen es vorläufig "Pflanzenart": Wir passen Schriftgröße und den Stil an.

Maya möchte gerne erwähnen, wer die Karte erstellt hat, um welche Daten es sich handelt und wann die Karte erstellt wurde.

Wir fügen hierfür eine weitere Beschriftung ein.



Als Datum soll dynamisch der Tag der Kartenerstellung erscheinen.

Elemente hinzufügen > Dynamischen Text hinzufügen > Aktuelles Datum > gewünschtes Format wählen.

Pro Pflanzenfläche automatisiert ein Datenblatt erstellen

Maya möchte pro Pflanzenfläche ein Datenblatt erstellen.

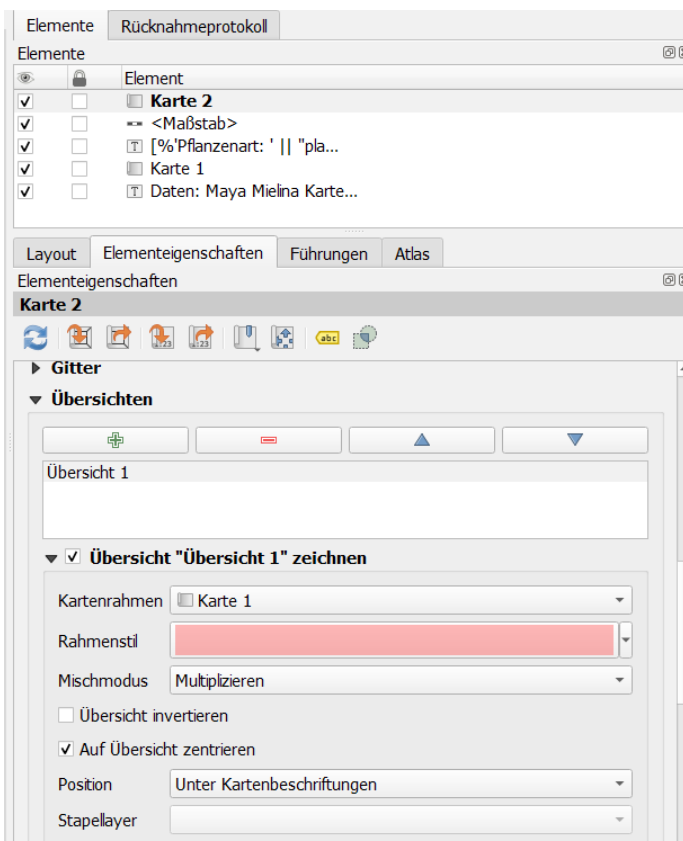
Hierfür verwenden wir die Funktion Atlas.

1. Klicke auf **Atlas > Atlas Einstellungen**  und aktiviere **Einen Atlas erzeugen**
2. In **Abdeckungslayer** wähle "Pflanzendaten".
3. In **Seitenname** wähle "plant_species"
4. Aktiviere in den **Elementeigenschaften** der Karte die Checkbox "**Gesteuert durch Atlas**"
5. Setze **Vordefinierter Massstab** (am passendsten)
6. Klicke auf  **Atlas-Vorschau anzeigen**

Beim Navigieren mit den Pfeilen sehen wir jetzt, dass immer die betreffende Pflanzen-Fläche angezeigt wird.

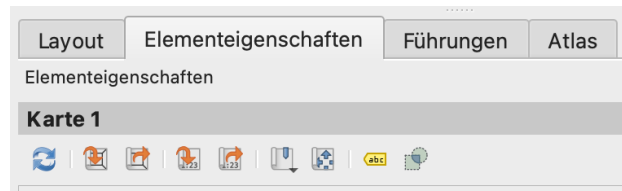
Maya ist begeistert. Doch die Flächen ähneln sich. Maya möchte das Schild verbessern, damit man sieht, wo sich die Fläche in der Umgebung Lavertezzo befindet.

7. Füge eine neue Karte hinzu und setz den **Massstab** auf 20'000.
Der Wert für den Massstab sollte in den Ausdruck geschrieben werden, damit es sich nicht ändert, wenn die Karte ändert.
8. Wir fügen zu dieser neuen Karte eine Übersicht hinzu.



Ausserdem möchte Maya, dass auf der ersten Karte nur die jeweils angewählte Pflanzenfläche sichtbar ist.

1. Unter den **Elementeigenschaften** der Karte, kommt man über das Icon oben rechts zu den **Zuschneideinstellungen**.

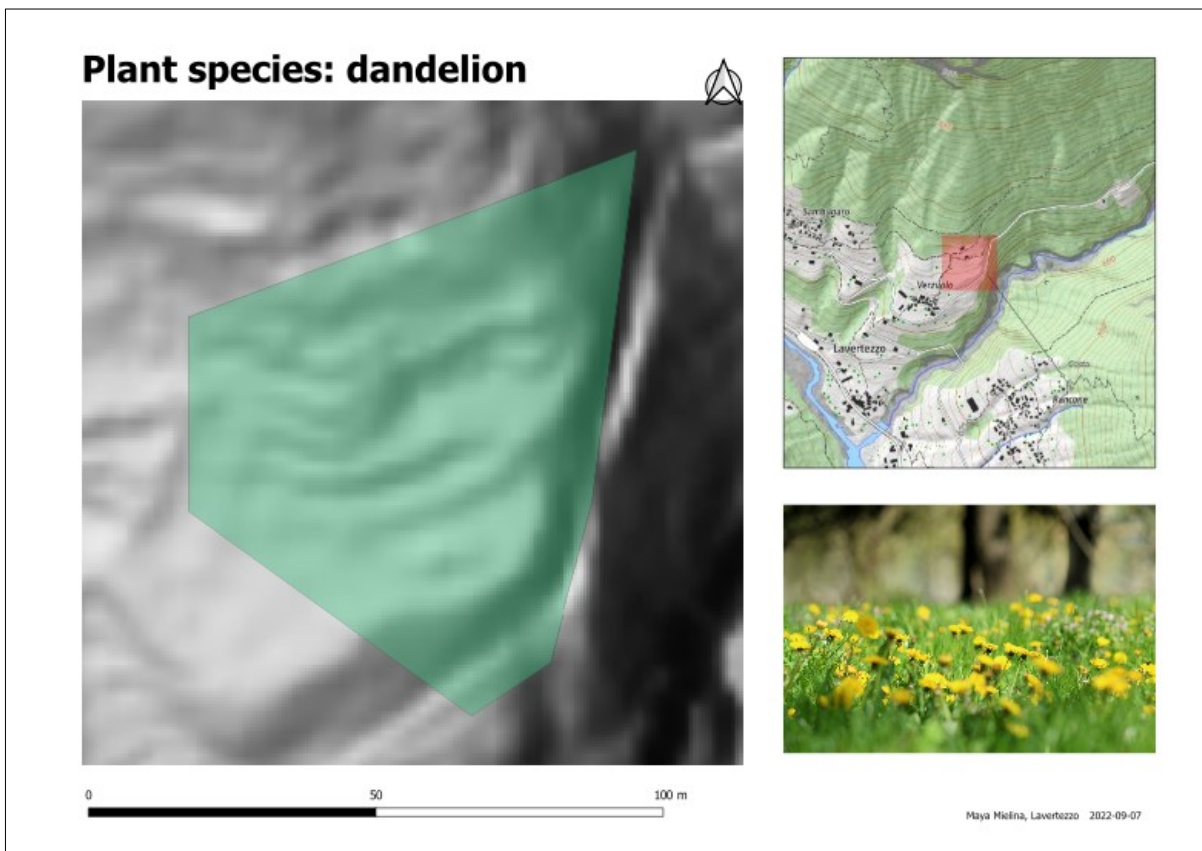


Mit diesen beiden Karten hat Maya nun eine gute Übersicht über die Pflanzendaten. Allerdings sieht man noch nicht die Pflanzenart. Also setzen wir den Titel mit der Pflanzenart.

2. Gehe auf die **Eigenschaften** des **Titels** und lösche den Wert in **Haupteigenschaften**
3. Gehe auf **Einen Ausdruck einfügen...** und füge folgenden Ausdruck ein:
'Pflanzenart: ' || "plant_species"

Schön. Wir haben nun die Informationen, die wir brauchen.

Doch da ist noch Platz auf der Karte, und Mayas Ideen gehen nie aus.



Drucklayout duplizieren, neues Layout z.B: "Atlas Pflanzendaten" nennen

Bei den Atlas-Einstellungen wählen wir "Pflanzendaten" als Abdeckungslayer.

Projekt > Layout-Verwaltung

1. Füge ein Bild hinzu
2. Als **Bildquelle** schreibe den Ausdruck:
@project_folder || '/' || "path"
ev. auch so: (je nachdem, wo der @project_folder hinzeigt
file_path(@project_folder) || '/' || "path"

"@project_folder" ist eine Projektvariable und "path" ist das Attribut, das den relativen Pfad enthält.

Maya ist stolz auf ihr Produkt und freut sich, die Schilder bald aufzustellen.

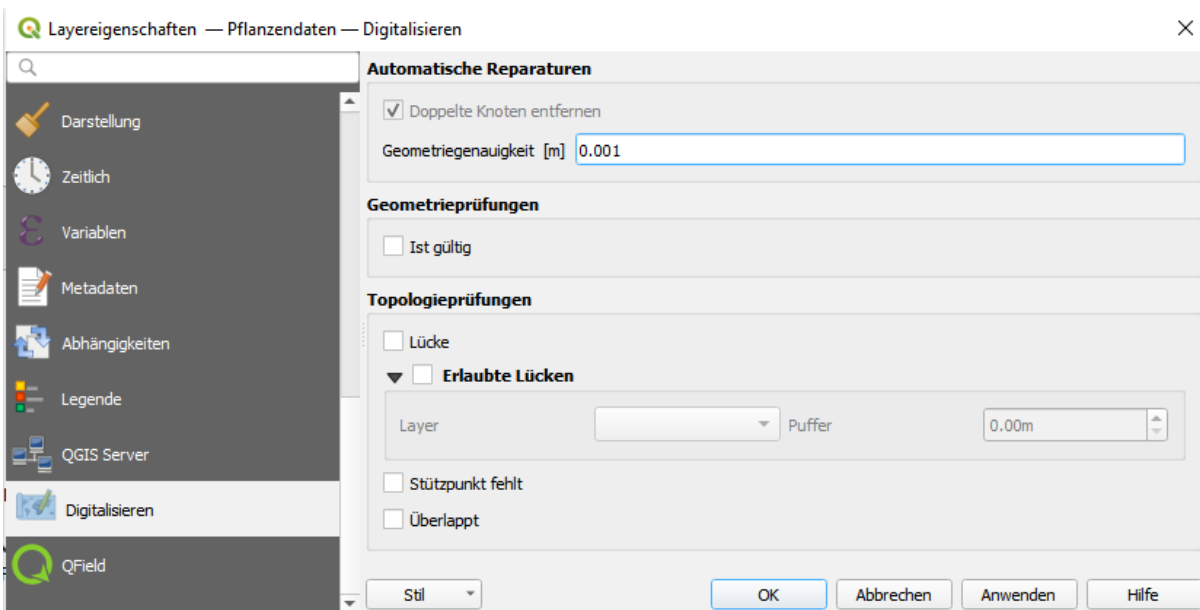
Matteo's Pflanzendaten ergänzen

Die Bienen kümmert es nicht, ob sie von den Pflanzen einer bereits digitalisierten Pflanzenfläche konsumieren oder von irgendwo sonst. Maya kennt mittlerweile die Umgebung besser und besser und möchte die Pflanzenflächen, die sich verändert haben entsprechend anpassen in ihren Daten.

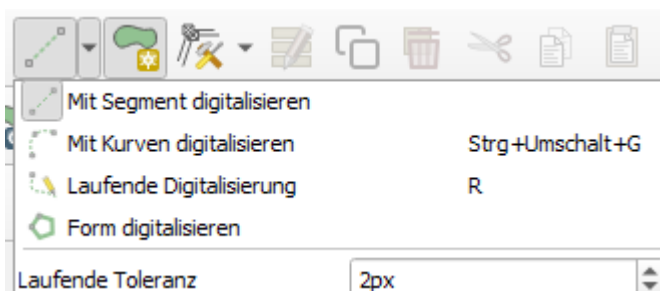
Vorbereitung – Topologie/ Geometrie

Maya möchte saubere Daten.

Sie macht hierfür einige wichtige Einstellungen als Vorbereitung zum Digitalisieren unter **Layereigenschaften > Digitalisieren**

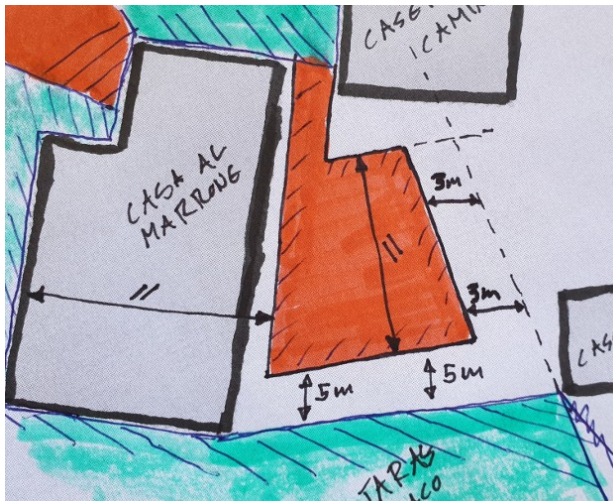


Editieroptionen



Knotenwerkzeug (auch genannt Stützpunktwerkzeug)

In Kombination mit "Topologisches Editieren" ein effizientes Werkzeug, um Knotenpunkte von benachbarten Flächen und /von mehreren Layern zu verschieben.



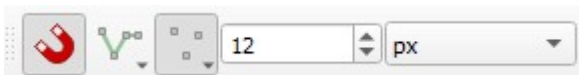
Einrasten

(engl. Snapping / Tracing)

Ein neues Feld lückenlos anschliessend an ein bestehendes zu digitalisieren, ist ohne Hilfswerkzeug relativ schwierig.

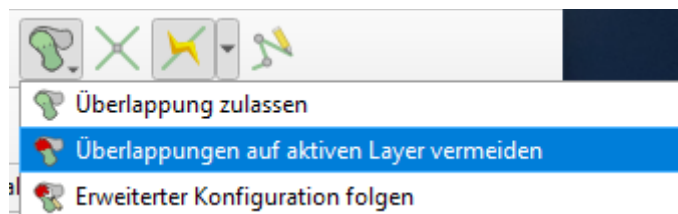
Wir aktivieren das **Einrasten** und erfassen ein Polygon. Wir sehen, dass die Knoten auf andere Knoten springen oder wahlweise auch auf Liniensegmente, Zentroide,..)

Ansicht > Werkzeugkästen > Einrastwerkzeugeleiste



Wir probieren verschiedene Optionen aus.

Überlappung vermeiden



Beim Zeichnen eines neuen Polygons werden die bestehenden Geometrien berücksichtigt, sodass nur der neue Teil gezeichnet wird.

Spurverfolgung

Mit Aktivierung der **Spurverfolgung** werden automatisch die Linien der bestehenden Features verfolgt, ohne dass jeder Punkt gesetzt werden muss. Mit diesem Tool lassen sich schnell Objekte digitalisieren.

Topologisches Editieren

Eine weitere nützliche Einstellung ist das **Topologische Editieren**. Mit der Aktivierung dieser Option werden für die neu digitalisierte Linie oder das Polygon an allen Knotenpunkten einer Grenzfläche, auch auf einer Geraden, ebenfalls Knotenpunkte gesetzt. Dies ist für das nachträgliche topologische Editieren mit dem **Knotenwerkzeug** die optimale Voraussetzung.

Kreise und andere Formen (optional)

Wir fügen die Werkzeugleiste für Formen hinzu. Mit diesen Werkzeugen können wir Kreise und andere Formen erfassen **Ansicht > Werkzeugkästen > Werkzeugleiste für Formen**

(Anm. damit Kreisbögen abgespeichert werden können, muss der Datentyp des Layers dies entsprechend erlauben.)

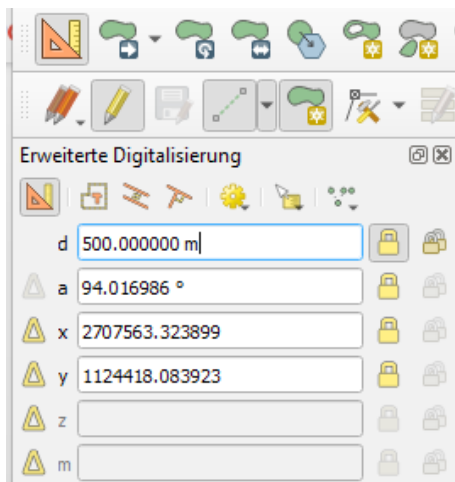
Konstruktionswerkzeug (optional)

Maya hat von den Dorfbewohnern Skizzen von den Gärten und Innenhöfen erhalten. Diese möchte sie digitalisieren.

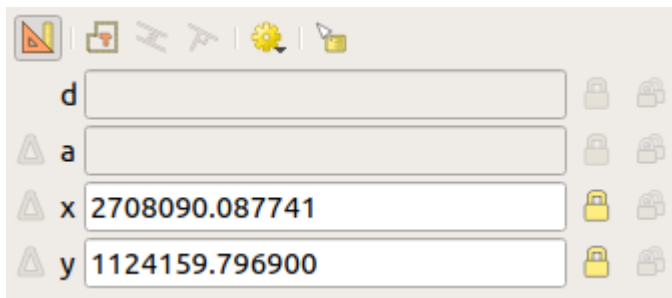
Wir fügen die Erweiterte Digitalisierungswerkzeugleiste hinzu. **Ansicht > Werkzeugkästen > Erweiterte Digitalisierungswerkzeugleiste**

Hier sehen wir die Grundfunktionen als Symbole. Wir können Geometrien verschieben, drehen, vereinfachen usw..

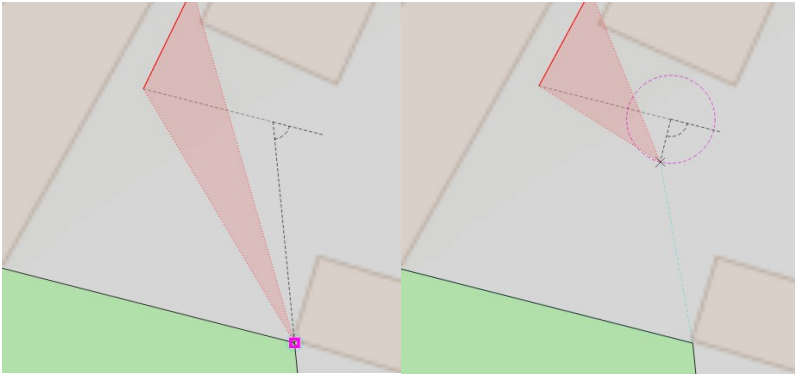
Das erweiterte Digitalisierungswerkzeug ist ein mächtiges Konstruktionswerkzeug, um komplexe Geometrien mit rechten Winkeln, Parallelen etc. zu erfassen.



Neben dem Button um die Erweiterte Digitalisierung zu aktivieren, sehen wir die Buttons für die folgenden Möglichkeiten:



Aktivieren des Konstruktionsmodus (oder Taste: c) Im Konstruktionsmodus werden die gesetzten Knoten nicht gespeichert. Dies kann verwendet werden, um eine Geometrie zu konstruieren und Knoten abhängig von dieser Konstruktion zu setzen.



Ziehen von Parallelen (oder Taste p um zwischen hier und senkrechtem Winkel zu wechseln)
Wenn Einrastung aktiviert ist, kannst du parallele Linien zu existierenden Kanten setzen.

Erstellen von senkrechtem Winkel (oder Taste p um zwischen hier und Parallelen zu wechseln)
Wenn Einrastung aktiviert ist, kannst du Linien erstellen, die im rechtem Winkel zu bestehenden Geometrien stehen.

Setzen der Einrastungswinkel

Setze den Winkel mit dem an die bestehende Kante eingerastet werden soll.

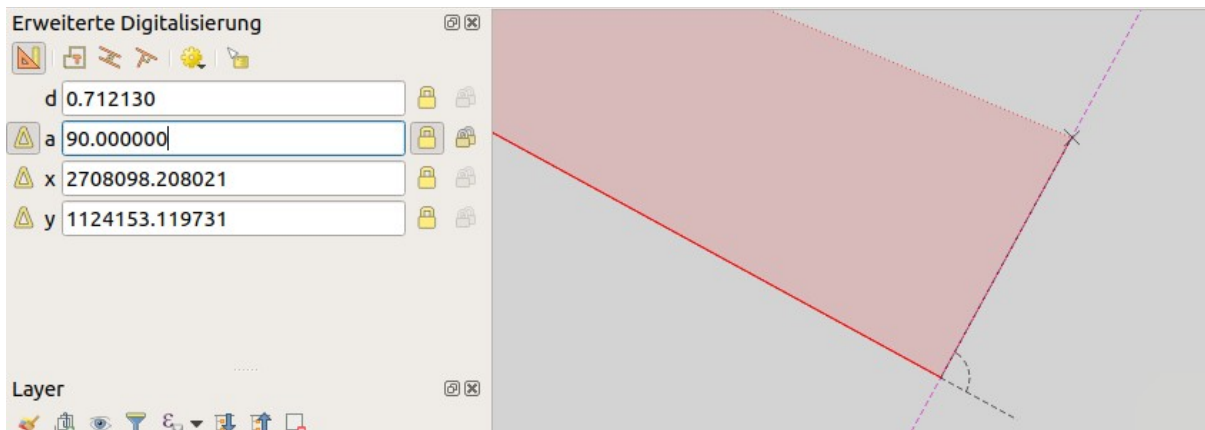


Aktivieren von Informationen auf der Karte

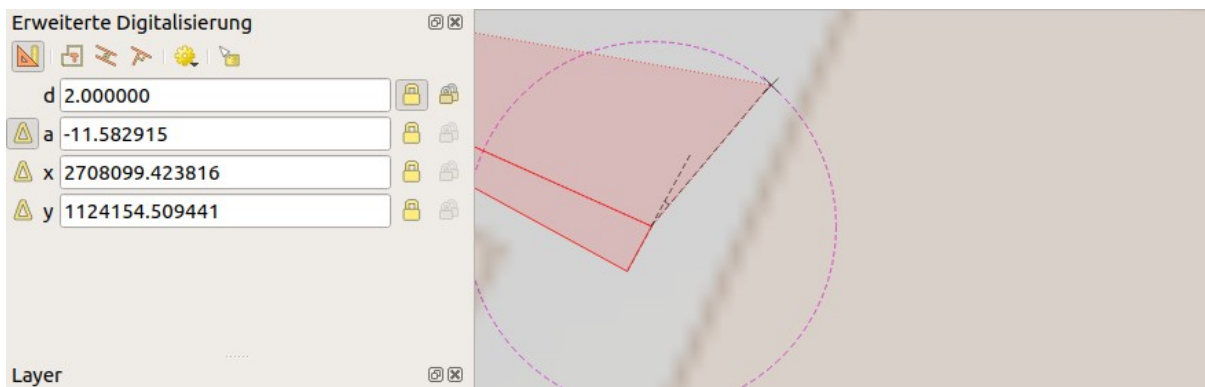
Distanz, Winkel und Koordinaten werden während der Digitalisierung auf der Karte angezeigt.



Shortcut auf Winkel (Taste: a) und eintippen des Winkels



Shortcut auf Distanz (Taste: d) und eintippen der Distanz



Topologie-/ Geometrieprüfung (optional)

Die Kern-Erweiterung Topologie-Prüfung (engl.: Topology Checker) ist ein einfach zu bedienendes Tool, um ungültige Geometrien (ungültig: u.a. Self-Intersections), Lücken, mehrteilige Polygone und ähnliches zu finden.

Wir installieren die Erweiterung und finden sie unter **Vektor > Topologieprüfung**
Im Topologie-Prüfungsfenster können die Regeln definiert werden.

Für weiterführende Analysen kann die Erweiterung "Geometrie-Prüfung" weiterhelfen.

Anhang

Kursziel

Nach Abschluss dieses Kurses bist du befähigt:

- komplexe Projekte selbständig mit QGIS umzusetzen
- QGIS Werkzeuge und Funktionen für die effiziente Sichtung, Bearbeitung, Erfassung, Darstellung und Kommunikation von geographischen Daten korrekt und passend einzusetzen
- mit verschiedenen Datenformaten wie PostGIS, INTERLIS und GeoPackage umzugehen, bzw. Daten aus diesen Formaten zu lesen und in diesen Formaten auszugeben
- Arbeitsabläufe zur Geodatenverarbeitung bzw. -analyse mit den entsprechenden Verarbeitungswerkzeugen zu erstellen
- Kartographische Werkzeuge für anspruchsvolle Darstellungen und Symbolisierung anzuwenden, Drucklayouts zu kreieren und analoge Kartenkompositionen zu erstellen
- Ausdrücke sowohl für die Selektion bzw Filterung von Daten, als auch für die Erstellung abgeleiteter Daten zu schreiben.

Dies geschieht in Form der Geschichte von Maya, welche Dich von Anfang bis zum Ende durch die einzelnen Arbeitsschritte führt und die erwähnten Fähigkeiten praktisch umsetzt.

Benötigte Dateien

- advanced_data
 - DCIM (Fotos)
 - bee_disease.csv
 - bee_species.csv
 - plant_species.csv
 - Interlis (mit .ili und .xtf Dateien)
 - termites (mit shp)
 - botanical.gpkg
 - bees_de.qgs Mayas Projekt
 - bees.gpkg (Mayas Daten)
 - beehive.svg

QGIS Einstellungen

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, QGIS den eigenen Bedürfnissen entsprechend zu konfigurieren.

Benutzerprofile

*In QGIS können für verschiedene Bedürfnissen und/oder verschiedene Benutzer «Benutzerprofile» konfiguriert werden: **Einstellungen > Benutzerprofile.***

Beispiele für die Individualisierung des Profils sind:

- Optionen
- Erweiterungen

- Werkzeugkästen und Bedienfelder
- Symbole
- Sprache

Zwischen den Profilen kann hin- und hergewechselt werden.

Übrigens ist dieses Vorgehen nützlich bei der Fehleranalyse, um herauszufinden, ob ein Problem ein generelles QGIS-Problem ist oder es mit den spezifischen Einstellungen auf dem individuellen Profil zusammenhängt.

Unter **Einstellungen > Benutzerprofile > aktuelles Profilverzeichnis öffnen** kommt ihr zum Profilverzeichnis und könnt dort z.B. nicht mehr verwendete Profile wieder löschen.

Stilverwaltung

Erstellen und bearbeiten von Symbolen, Stilen und Farbverläufen.

In diesem Abschnitt können Symbole und Stile importiert oder exportiert, organisiert und umbenannt werden. Wenn zum Beispiel die Verwaltung eines Leitungskatasters eine Standard-Farbpalette und -Symbole erfordert, die von einer offiziellen Stelle zur Verfügung gestellt werden, können diese hier verwaltet werden. Diese benutzerdefinierten Stile/Symbole werden im aktiven Benutzerprofil gespeichert und stehen in allen anderen QGIS-Projekten zur Verfügung, die mit diesem Profil geöffnet werden. Es gibt auch die Möglichkeit, online nach Stilen zu suchen und diese zu importieren.

Benutzerprojektionen

Ein eigenes Koordinatenbezugssystem erstellen.

Tastenkürzel

Eigene Tastenkürzel erstellen. (Diese können in den Projekteigenschaften für einzelne QGIS-Projekte überschrieben werden (im Projektmenü).

Bsp. 1: "Datenquellenverwaltung". → bereits mit Kürzel "Strg+L" belegt.

Bsp. 2: "DB Verwaltung".

1. Suche "DB Verwaltung"
2. Klicke auf "Ändern" und drücke "Strg+T"

Strg + T ist nun als Tastenkürzel für die DB Verwaltung verfügbar.

Oberflächenanpassung

Benutzeroberfläche anpassen, Dialoge oder Werkzeuge, die nicht benötigt werden, können anzeigen ausblenden

Dieses Menü kann interessant sein, um es für QGIS-Anfänger zu optimieren, die nur einen beschränkten Werkzeugkasten benötigen. Eine reduzierte Auswahl erleichtert die Nutzung von QGIS.

Optionen

Globale Optionen für verschiedene Bereiche der Software werden hier verwaltet.

Diese Eigenschaften sind im aktiven Benutzerprofil gespeichert und werden angewendet, wann immer ein neues Projekt oder Fenster mit diesem Profil geöffnet wird.

Allgemein

Im Reiter Allgemein können verschiedene System- (Sprache, Lokalisierungs- (Nummer-, Datums- und Währungsformat), Applikations- und Projektvorgabe-Einstellungen gemacht werden.

System

Unter "System" können Suchpfade für .svg-Dateien, Erweiterungen oder für die Dokumentation definiert werden. Ebenso können die Einstellungen auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden sowie eigene Umgebungsvariablen gesetzt werden.

KBS und Transformation

Unter Koordinatenbezugs-System KBS werden KBS-Einstellungen für Projekte sowie Layer definiert. Ausserdem kann definiert werden, welche Transformation für die Umrechnung gewählt werden soll, wenn mehrere zur Verfügung stehen

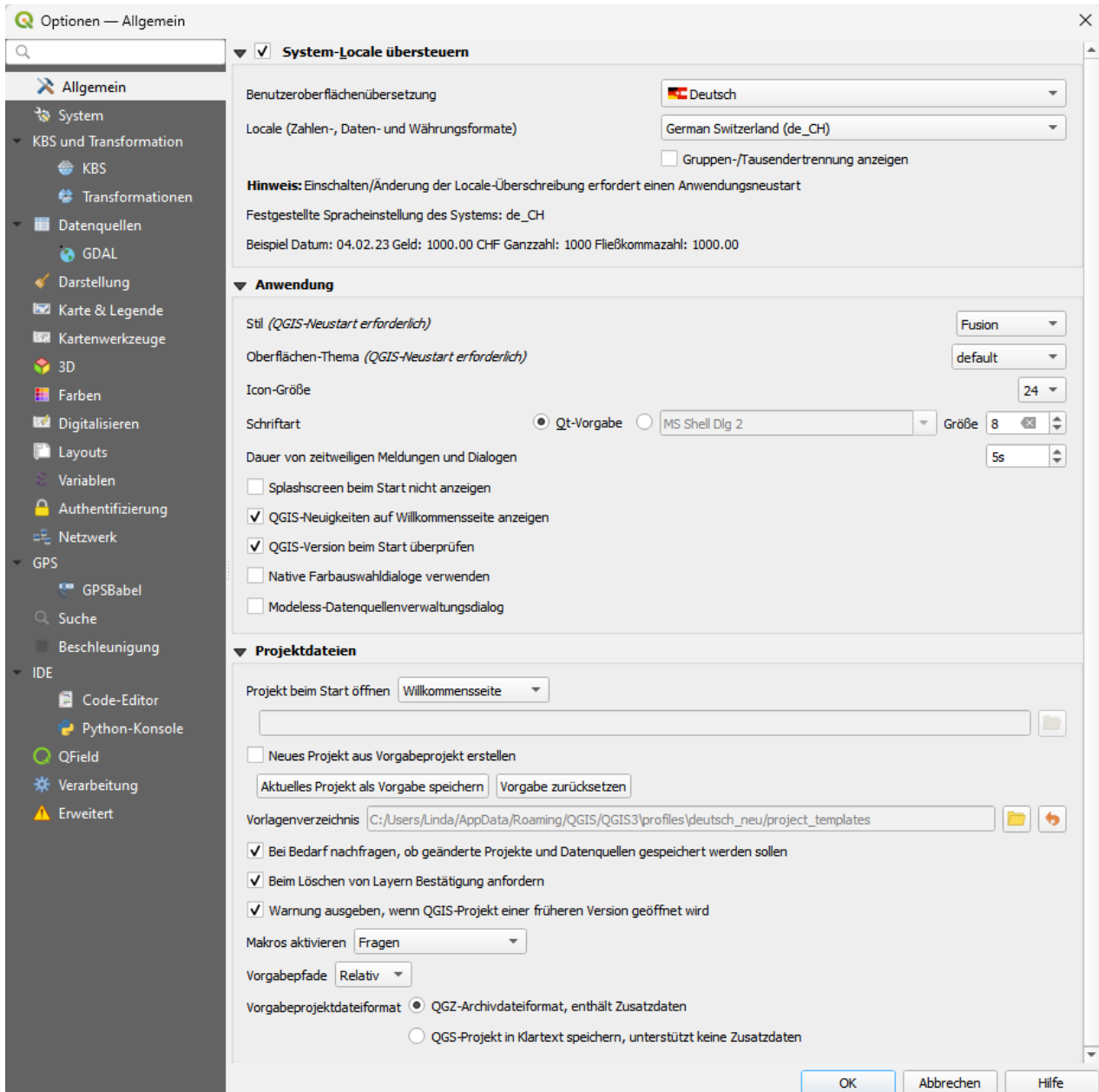
Für diesen Kurs definieren wir das offizielle Schweizer KBS **CH1903+ / LV95 (EPSG:2056)** als Vorgabe.

Datenquellen

Nützliche Einstellungen für die Attributtabelle. Z.B. kann hier voreingestellt werden, dass nur die Attribute im Kartenfenster in der Tabelle angezeigt werden, was bei der Öffnung von sehr grossen Tabellen praktisch sein kann aber anderseits nicht immer dem gewünschten Verhalten entspricht.

Darstellung

Verschiedene Optionen zur Darstellung, Qualität, Kurvensegmentierung und Rasterdarstellung. Für die Fehlersuche kann hier die Protokollierung von Darstellungen eingeschaltet werden, damit sichtbar ist, welche Layer die Geschwindigkeit beeinflussen.



Karte und Legende

Vorgabeeinstellungen für die Karte, Legende und Kartenhinweise.

Kartenwerkzeuge

Konfiguration für verschiedene Kartenwerkzeuge wie Objektidentifikation, Messwerkzeug, Zoomen und vordefinierte Skalen, z.B. können hier benutzerdefinierte Zoomstufen für die Statuszeile hinzugefügt werden.

Digitalisieren

Einstellungen für das Verhalten vom Attributeingabeformular, hier kann das Gummiband sowie Stützpunktmarkierungen, welche beim Digitalisieren ersichtlich sind, angepasst werden. Einstellungen für spezielle Werkzeuge: Linienversatz, Spurverfolgung. Voreinstellungen für das Einrasten und ob z.B. auf der Karte beim Einrasten ein Popup-Fenster erscheinen soll, mit dem Hinweis, auf welchen Layer gerade geschnappt wird.

3D

Einstellungen für 3D.

Farben

Farbschemen definieren. Hier können eigene Farben als Vorlagefarben definiert werden, welche dann überall in QGIS zur Verfügung stehen.

Schriftarten

Verhalten steuern bei fehlenden Schriftarten.

Layouts

Vorgaben für Drucklayout wie Schriftart, Gitter, Führungslinien und Pfade zu Vorlagen.

Variablen

Globale Variablen für den Ausdruckseditor können hier eingesehen und neue hinzugefügt werden.

Authentifizierung

Authentifizierungsmanagement für Passwortspeicherungen und Zertifikate.

Netzwerk

Netzwerkeinstellungen für Proxy und Caching.

GPS

Definition von Parametern für das Einlesen von GPS-Dateien.

Suche

Installierte Suchfilter verwalten und konfigurieren, z.B. Sprache für das SwissLocator Plugin.

Beschleunigung

Grafikkartenunterstützung für Berechnungen einschalten ⇒ Achtung, kann zu Instabilitäten führen.

IDE

Einstellungen für die IDE (Integrated Development Environment), wie Farben für Code-Editor und Python-Konsole.

Verarbeitung

Verarbeitungswerkzeuge konfigurieren. Verfügbare Werkzeuge verwalten, die Verfügbarkeit in Menüs und Werkzeugleisten steuern, den Umgang mit fehlerhaften Daten konfigurieren.

Vektor und Raster

Einstellung für die Zeichnung von Vektorobjekten und Raster.

Erweitert

Erweiterte Einstellungen ⇒ Hier kann alles eingestellt werden. Komplex und mächtig. Vorsicht!

Erweiterungen

Installation

*In QGIS können wir mithilfe des Plugin-Managers (**Erweiterungen** > **Erweiterungen verwalten und installieren**) alle Erweiterungen finden, herunterladen und installieren.*

Ausserhalb von QGIS findet man Informationen zu den Erweiterungen auf dieser Website:

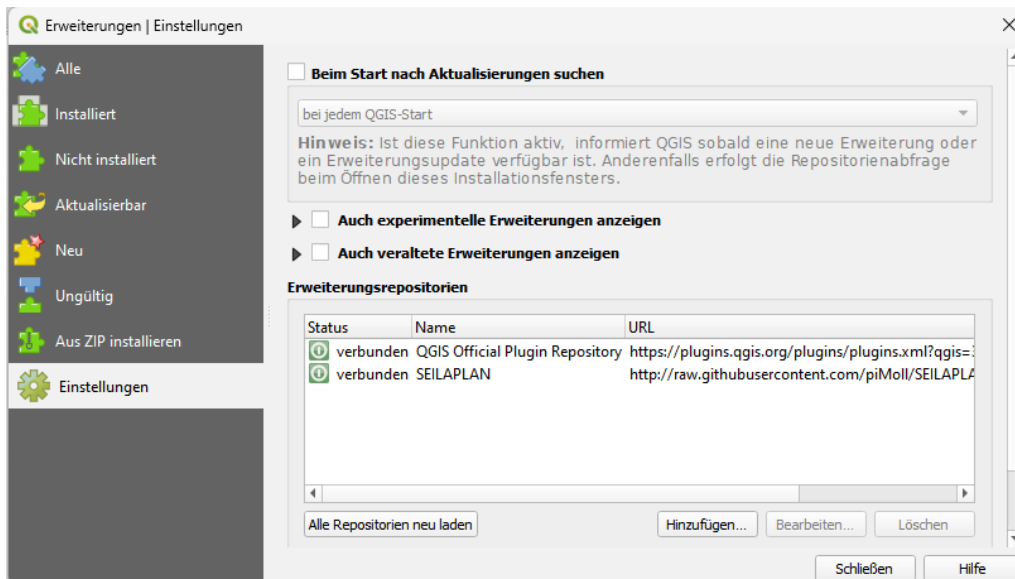
<https://plugins.qgis.org/plugins>

Es gibt auch die Möglichkeit, "private" Plugins zu installieren, welche sich nicht auf der offiziellen Plattform

befinden: entweder aus einer ZIP-Datei oder durch Angabe eines anderen Repository.

Einstellungen

In den Einstellungen zu den Erweiterungen gibt es verschiedene Optionen:



Nützliche Erweiterungen

Das sind die aus unserer Sicht nützlichsten Erweiterungen:

- **Swiss Locator**
Suche nach Orten, Download von WMTS/WMS-Layern aus dem Katalog des Schweizer Geoportals.
- **QuickMapServices**
Einfach hinzuzufügende Sammlung von Karten (RasterDaten)
- **Lat Lon Tool**
- **mmqgis**
Satz von Python-Erweiterungen, mit denen Vektorkartenschichten in GIS verarbeitet werden können. Alternative zum Processing Toolkit mit detaillierten Fortschrittsberichten, einer intuitiven Benutzeroberfläche)
- **QuickOSM**
OpenStreetMap Daten-Import-Tool
- **MapSwipe Tool**
Hin- und Herwischen, um verschiedene Ebenen (z.B. Luftbilder verschiedener Jahre) direkt zu vergleichen.
- **Semi-Automatic Classification**
Werkzeuge für das Herunterladen, die Vorverarbeitung und die Nachbearbeitung von Fernerkundungsbilder
- **Shape Tools**

Für geodätische Messungen und Erstellung von geodätischen Linien. Ausserdem Sammlung von speziellen Formen (Sterne, Herzen)

- **QGIS Model Baker**

INTERLIS Import/Export und Validierung. Erstellung von QGIS-Projekten aus Interlis Modellen.

- **QFieldSync**

QField – QGIS Synchronisation mit/ohne QFieldCloud

- **Data Plotly**

- **Attribute Painter**

Attributtransfer

- **Autocurve**

macht aus in kleine Liniensegmente zerteile Objekte annäherungsweise wieder Kreisbögen. Zusätzlich gibt es noch das experimentelle Plugin Harmonize Arcs.

- **LRS**

Lineare Referenzierung

- **Raster Cutter**

lokale Raster aus WMTS/WMS-Layer erstellen . Siehe <https://md.coredump.ch/2H-jGnDTSbuBk7ai0xWlxA?view#Bedienungsanleitung>

- **QGIS Resource Sharing**

- **Swiss Geo Downloader**

Suchen nach Schweizer Datensätzen, filtern der Dateien nach Umfang, Zeitstempel oder Dateityp und hinzufügen der Geodaten direkt in QGIS.

- **SLYR**

ArcGIS Dateien in QGIS öffnen/ transformieren

ehem. Plugins, welche nun im QGIS-Kern implementiert sind:

- **Time Manager** (für zeitliche Filter/Animationen)
- **Profile Tool** ab (V3.26)

Details zu den Plugins s. <https://plugins.qgis.org/plugins/>

Erweiterungen für diesen Kurs

- Swiss Locator
- Model Baker
- QuickMapServices
- Swiss Geo Downloader

Projekteigenschaften

Die Projekteigenschaften **Projekt > Einstellungen** übersteuern die Einstellungen in den Einstellungsoptionen (**Einstellungen > Optionen**)

Layerereigenschaften

Rechtsklick auf Layer > Eigenschaften. Die Layerereigenschaften übersteuern Globale und Projekteigenschaften.

An QGIS mitarbeiten

<https://qgis.org/de/site/getinvolved/index.html>

Nützliche Links

Suche nach Schweizer Daten

- geodienste.ch (Links zu AV-Daten und vielen anderen häufig genutzte Daten)
- opendata.swiss (frei zugängliche Daten der Schweizer Behörden)
- geocat.ch (Geodatenkatalog)

Hauptseite QGIS <https://qgis.org>

Kommerzieller Support QGIS, QField, QFieldCloud, u.v.m. <https://www.opengis.ch>

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

QGIS Bug melden <https://issues-qos.org/projects/qgis/issues>

QGIS Plugins <http://plugins.qgis.org>

QField <https://qfield.org>

QFieldCloud <https://qfield.cloud/>

QGIS Anwendergruppe Schweiz <https://qgis.ch>