

Workshop Digitalisieren in QGIS 3.4

Bernhard Ströbl bernhard.stroebl_at_jena.de

Einführung

Die Digitalisierungsfunktionen in QGIS 3 sind sehr umfangreich geworden, gleichzeitig hat bei der Bedienung ein Paradigmenwechsel stattgefunden (siehe Nr. 4 in diesem Abschnitt), insbesondere, um das Bedienfeld *Erweiterte Digitalisierung* mit allen Werkzeugen nutzen zu können.

1. **Begriffe**, die QGIS verwendet:

- Ein **Objekt** ist ganz allgemein eine Geometrie (und damit ein Datensatz). Es gibt die Geometrietypen Punkt, Linie und Fläche (Polygon).
- Eine Linie (und auch die Umrandung eines Polygons) besteht technisch gesehen aus **Stützpunkten** bzw. **Knoten** (das GUI verwendet beide Begriffe); ein **Segment** ist die Verbindung zwischen jeweils zwei Knoten.
- Ein Objekt kann selbst aus einem oder mehreren **Teilen** (Einzelgeometrien) bestehen. Besteht es aus mehreren Teilen, spricht man von einer **Multigeometrie**. Multigeometrien erfordern erhöhte Aufmerksamkeit beim Digitalisieren und es gibt dafür spezielle Werkzeuge.
- Hat ein Polygon ein Loch, ist es ein **Ring** (verkürzt für Ringpolygon). Das GUI benutzt allerdings (fälschlicherweise) *Ring* als Ausdruck für das Loch selbst.
- Das, was in anderer Software als *fangen* oder – einfach gar nicht übersetzt – als *snappen* bezeichnet wird, nennt QGIS nun meistens **einrasten**. Dieser Text benutzt jedoch weiterhin den Begriff *Fangen*.

2. Allgemeine **Schaltflächensymbolik**: Ein weißes Sternchen auf gelbem Grund bedeutet „Neues irgendwas“, ein weißes x auf rotem Grund „Irgendwas entfernen“.
3. Bei allen Funktionen, mit denen Objekte digitalisiert werden, gilt stets: Mit **Linksklick** werden **Stützpunkte** gesetzt, mit **Rechtsklick schließen** Sie die Eingabe **ab**, wobei **kein** weiterer Stützpunkt mehr gesetzt wird. Mit *Backspace* bzw. *Entf* wird der zuletzt gesetzte Stützpunkt wieder entfernt.
4. QGIS 3 benutzt für verschiedene Editierfunktionen einen *Klick-Klick-Ansatz* statt des *Klick-Maustaste gedrückt halten-Maustaste loslassen-Ansatzes*, wie er vielleicht von QGIS 2 oder Grafiksoftware her bekannt ist.
5. Beim Digitalisieren sollten die **Koordinatenbezugssysteme** (KBS) aller zu editierender Layer und die des Projektes **identisch** sein. Um das erweiterte Digitalisierungsfenster (s.u.) nutzen zu können, darf es sich nicht um ein System mit geographische Koordinaten handeln

Tipp: Ist ein Werkzeug aktiv, können Sie die Karte mit *Leertaste* + Linksklick verschieben. Alternativ durch Klick auf das Mausrad (falls vorhanden).

Einstellungen zum Digitalisieren

Die globalen Einstellungen finden Sie im Menü *Einstellungen – Optionen* im Punkt *Digitalisieren*. Hier können Sie Vorgaben zu Darstellungen und auch zum Objektfang machen.

Vorbereitungen

Setzen Sie das KBS Ihres Projektes z.B. auf EPSG:25832. Erzeugen Sie zwei neue Shapedateien vom Typ Polygon und legen Sie sie auf einem Ihrer Laufwerke ab. Geben Sie ihnen die Namen P1 und P2. Erzeugen Sie eine Shapedatei vom Typ *Linie* (Name L1) und fügen Sie ihr ein Textfeld mit dem Namen *test* hinzu. Benutzen Sie für alle Layer das selbe KBS wie für Ihr Projekt.

Werkzeugleiste Digitalisierung



Aktuelle Änderungen speichern/verwerfen/abbrechen, jeweils für den aktuellen oder alle Layer;

Hinweis: *Verwerfen* bedeutet, dass die Änderungen verworfen werden, der Layer aber wie bei *speichern* im Bearbeitungsmodus verbleibt, *abbrechen* verwirft und beendet zusätzlich den Bearbeitungsmodus.



Bearbeitungsstatus **umschalten**;
Machen Sie die Layer P1, P2 und L1 bearbeitbar

Hinweis: Dass ein Layer sich aktuell im Bearbeitungsmodus befindet, wird durch ein kleines Stiftsymbol am Layer angezeigt; ist es rot, wurden Änderungen am Layer noch nicht gespeichert. Das Werkzeug selbst bleibt „eingedrückt“. Den Bearbeitungsmodus eines Layers können Sie durch erneutes Klicken beenden. Sie werden dann gefragt, ob Sie die Änderungen *speichern* oder *verwerfen* wollen. **Achtung:** *Abbrechen* bedeutet hier (im Unterschied zu oben), dass Sie den Vorgang des Beendens des Bearbeitungsmodus abbrechen wollen.



Layeränderungen **speichern**: Die Änderungen im aktuellen Layer werden gespeichert, er verbleibt aber im Bearbeitungsmodus



Objekt **hinzufügen** (Symbol je nach Layer Punkt, Linie, Fläche);
Zeichnen Sie ein Polygon in ihren Layer P1



Objekt(e) **verschieben** (Symbol je nach Layer Punkt, Linie, Fläche);
Verschieben Sie das eben gezeichnete Polygon

Ein *Klick* wählt das Objekt, ein zweiter *Klick* platziert das Objekt



Knotenwerkzeug: Bearbeiten von Stützpunkten:

Hinweis 1: In den Globalen Einstellungen (s.o.) muss der *Suchradius für Stützpunktbearbeitung* größer 0 sein

Hinweis 2: Im Modus *alle Layer* können alle sich im Bearbeitungsmodus befindlichen Layer editiert werden, ohne dass sie jeweils aktiviert werden müssen. Da für *Rückgängig* aber der jeweilige Layer aktiviert werden muss, ist diese Funktion mit Vorsicht zu verwenden.

Bewegen Sie die Maus über ein Objekt in P1: Stützpunkte und Segmente des Objekts leuchten auf, die Fläche wird ebenfalls

hervorgehoben; nähern Sie die Maus einem Stützpunkt, wird dieser vergrößert hervorgehoben, nähern Sie sie einem Segment, wird dieses verdickt hervorgehoben.

Objekt **sperr**en: Rechtsklick auf aufleuchtendes Objekt, gleichzeitig öffnet sich das Bedienfeld *Stützpunktbearbeitung* (s.u.). Ein gesperrtes Objekt befindet sich in der exklusiven Bearbeitung, bis es entsperrt wird. Liegen mehrere Objekte dicht beieinander oder übereinander, werden sie einzeln mit weiteren Rechtsklicks reihum gesperrt. Ist das letzte in der Reihe gesperrt, ist nach einem weiteren Rechtsklick wieder keines gesperrt.

Objekt **entsperren**: anderes Objekt durch Rechtsklick sperren oder in einen Bereich ohne Objekte mit rechts klicken

Hinweis: die folgenden Funktionen gelten sowohl, falls die Objekte direkt editiert werden, als auch falls das zu editierende Objekt gesperrt ist.

einen **Stützpunkt auswählen**: mit links den vergrößert hervorgehobenen anklicken

mehrere **Stützpunkte auswählen**: Mausfenster um die Stützpunkte aufspannen, die ausgewählten Stützpunkt werden in blau dargestellt

ausgewählten **Stützpunkt verschieben**: Maus zum Ziel bewegen und mit Linksklick ablegen

ausgewählte **Stützpunkte verschieben**: einen der Stützpunkte mit links anklicken, Maus zum Ziel bewegen und mit Linksklick ablegen

ausgewählte(n) **Stützpunkt(e) löschen**: Taste *Entf* oder *Rückwärts*

Segment auswählen: mit links das verdickt hervorgehobene anklicken

ausgewähltes **Segment verschieben**: Maus zum Ziel bewegen und mit Linksklick ablegen

neuen Stützpunkt erzeugen 1: virtuellen Stützpunkt (Kreuz) in der Segmentmitte oder – bei Linien – an den Linienenden mit links anklicken, Maus zum Ziel bewegen und mit Linksklick ablegen

neuen Stützpunkt erzeugen 2: Doppelklick auf ein Segment, Maus zum Ziel bewegen und mit Linksklick ablegen

Bedienfeld Stützpunktbearbeitung: listet alle Stützpunkte des gesperrten Objekts auf. Durch Anwählen einer Zeile in der Tabelle wird der entsprechende Stützpunkt im Kartenfenster ausgewählt und umgekehrt. Koordinaten des Stützpunkts können direkt editiert werden.



Attribute von allen gewählten Objekten **gleichzeitig ändern**:

Digitalisieren Sie mehrere Objekte im Layer L1, wählen Sie sie aus und ändern Sie den Inhalt des Feldes *test* für alle.



gewählte(s) Objekt(e) **löschen**;

wählen Sie das Polygon in P1 aus und löschen Sie es



gewählte(s) Objekt(e) **ausschneiden** und in der Zwischenablage ablegen;

zeichnen Sie ein weiteres Polygon in P1, wählen Sie es und schneiden

Sie es aus



gewählte(s) Objekt(e) in die Zwischenablage **kopieren**;
zeichnen Sie ein weiteres Polygon, wählen Sie es und kopieren Sie es



Objekt(e) aus der Zwischenablage in den aktiven Layer **einfügen**;
Fügen Sie das in die Zwischenablage kopierte Polygon in den Layer P2 ein



Letzte Aktion **rückgängig**: nur aktiv, wenn seit dem letzten Speichern bereits eine Aktion ausgeführt wurde.

Machen Sie das Einfügen des neuen Polygons in P2 rückgängig

Hinweis: das bekannte Tastenkürzel **Strg+Z** funktioniert natürlich auch



Letzte Aktion **wiederherstellen**: nur aktiv, wenn seit dem letzten Speichern etwas rückgängig gemacht wurde!
Stellen Sie das neue Polygon wieder her

Hinweis 1: das Tastenkürzel hierfür ist **Strg+Umschalt+Z**

Hinweis 2: Wenn Sie das Rücknahme-/Wiederholungsfenster öffnen, sehen Sie alle seit dem letzten Speichern ausgeführten sowie rückgängig gemachten Aktionen

Objektfang

Wichtig beim Digitalisieren ist der Objektfang, also das automatische Verschieben eines digitalisierten Punktes auf einen zu fangenden Punkt oder ein zu fangendes Segment. Denn egal, wie weit Sie in Ihre Karte einzoomen, **Sie treffen den exakt selben Punkt nie zweimal!**

Allgemeine Einstellungen

Im Menü *Einstellungen – Optionen* im Punkt *Digitalisieren* können Sie im Feld *Einrasten* folgende Optionen einstellen:

- *Einrasten voreinstellen*: wenn angehakt, werden neu geladene Layer standardmäßig gefangen.
- *Einrastmodusvorgabe*: es können *Stützpunkte* oder *Segmente* oder beides gefangen werden. Die Vorgabe wirkt auf alle neu geladenen Layer.
- *Einrasttoleranzvorgabe*: wenn Sie die Fangtoleranz in *Pixel* einstellen, ist die Fangentfernung immer gleich groß, unabhängig vom Kartenmaßstab, bei *Karteneinheiten*, wird sie kleiner, je weiter Sie hinauszoomen; es wird daher empfohlen, hier die Einstellung *Pixel* zu verwenden. Die Vorgabe wirkt auf alle neu geladenen Layer.
- *Suchradius für Stützpunktbearbeitung*: regelt, ab welcher Entfernung ein Objekt aufleuchtet, wenn das *Knotenwerkzeug* dem Objekt genähert wird.
- *Hauptfensters anzeigen in (erfordert Neustart)*: fehlerhafte Übersetzung; legt fest, ob die *Projekteinrasteeinstellungen* als Dialog oder angedockt angezeigt werden sollen.
- *Einrastmarkierungsfarbe*: selbsterklärend

- *Einrasthinweise anzeigen*: in dem Moment, wenn eine Fangmöglichkeit aufleuchtet, geht in der Karte ein Popup auf, das den Namen des Layers anzeigt, dass den Fangpunkt enthält. Kann hilfreich sein, wenn mehrere Layer fangbar sind und sich z.B. überlagern.
- *Einrasten auf verborgene Objekte aktivieren*: Objekte in nicht sichtbaren Layern werden ebenfalls gefangen. Wenn es überhaupt sinnvoll ist, dies zu aktivieren, dann vermutlich nur in Verbindung mit den Einrasthinweisen.

EinrastEinstellungen des Projekts

Die EinrastEinstellungen erreichen Sie über das Menü *Projekt - Einrastoptionen* oder über die in QGIS3 neue *Einrastwerkzeugleiste* (s.u.). In der *erweiterten Konfiguration* innerhalb der *EinrastEinstellungen* kann für jeden Layer im Projekt der *Einrastmodus* und die *Einrasttoleranz* mit *Einheit* konfiguriert werden. Für Polygonlayer kann zusätzlich eingestellt werden, ob neue Objekte vorhandene überlappen dürfen (*Schnittpunkte vermeiden*). Die *erweiterte Konfiguration* ist nur sichtbar, wenn gemäß ihrer Einstellungen gefangen wird.

Einrastwerkzeugleiste



Einrasten einschalten: schaltet das Einrasten an oder aus. Ist es aus, sind die meisten Werkzeuge der Leiste inaktiv. Schalten Sie das Einrasten ein.

Hinweis: mit dem Tastenkürzel **S** (snap) können Sie während des Digitalisierens das Einrasten schnell an- und ausschalten.



Einrasten auf: alle Layer, aktiver Layer oder gemäß der *erweiterten Konfiguration*.



Aktivieren Sie *aktiver Layer* und digitalisieren Sie in P1 ein Polygon mit 4 Stützpunkten.



Hinweis: über dieses Werkzeug können Sie in der untersten Auswahl (ohne Icon) auch die *EinrastEinstellungen* öffnen.



Einrastmodus: Zum *Stützpunkt*, zu *Stützpunkt und Segment* oder zum *Segment*.



aktivieren Sie *Stützpunkt*, 10 px und digitalisieren Sie ein weiteres Polygon in P1, wobei Sie zwei der Stützpunkte des vorhandenen Polygons fangen.



Hinweis 1: Diese Einstellung ist nur sichtbar, wenn entweder auf alle oder den aktiven Layer gefangen wird; wird nach Einstellungen gefangen, kann der Modus in den *EinrastEinstellungen* für jeden Layer einzeln konfiguriert werden.

Hinweis 2: in den Auswahlfeldern rechts daneben können Sie die *Einrasttoleranz* und die Einheiten (Pixel bzw. Karteneinheiten) einstellen.



Erweiterte Konfiguration bearbeiten: Zeigt die *erweiterte Konfiguration* unterhalb des Werkzeugs an.

Aktivieren Sie *Einrasten* gemäß der *erweiterten Konfiguration*, öffnen Sie die *erweiterte Konfiguration* und stellen Sie für den Layer P1 *Schnittpunkte vermeiden* an. Zeichnen Sie dann ein neues Polygon in P1, so dass es eins der vorhandenen überlappt. Sie werden feststellen,

dass die Überlappungsfläche aus dem neuen Polygon entfernt wurde, weiterhin werden entsprechend neue Stützpunkte gesetzt.

Hinweis: Dieses Werkzeug ist nur sichtbar, wenn gemäß der *erweiterten Konfiguration* gefangen wird.



Topologisches Editieren aktivieren: ist dieser Modus aktiv, werden mehreren Objekten gemeinsame Stützpunkte beim Bearbeiten mit dem *Knotenwerkzeug* **gemeinsam** bearbeitet; wird ein Segment gefangen, wird dort automatisch ein Stützpunkt erzeugt.

Deaktivieren Sie das *topologische Editieren* und verschieben Sie mit dem Knotenwerkzeug einen der gemeinsamen Stützpunkte. Machen Sie das Verschieben rückgängig und aktivieren Sie das *topologische Editieren*. Verschieben Sie den Stützpunkt erneut.



Einrasten auf Schnittpunkte aktivieren: es werden auch Schnittpunkte von Objekten fangbarer Layer gefangen, auch, wenn sich dort kein Stützpunkt befindet.



Spurverfolgung ein-/ausschalten (nur Polygon und Linie): Fangen Sie während des Digitalisierens einen Stützpunkt (oder ein Segment, je nach Fangeinstellung) auf einem Polygon- oder Linienlayer, und einen zweiten, der mit dem ersten durchgängig verbunden ist, so wird die kürzeste Verbindung zwischen beiden Fangpunkten Bestandteil der neu digitalisierten Geometrie.

Stellen Sie einen *Offset* (Abstand) ein, erhalten Sie eine entsprechend versetzte Linie.

Probieren Sie es mit einem neuen Polygon in P1 aus (Objektfang muss aktiv sein)!

Hinweis 1: Um die längere Verbindung zwischen den beiden Fangpunkten als Bestandteil der neuen Geometrie zu erhalten, müssen Sie u.U. Zwischenpunkte fangen.

Hinweis 2: Die Spurverfolgung funktioniert auch über mehrere Objekte hinweg, sogar wenn sie sich in unterschiedlichen Layern befinden.

Hinweis 3: Ist das *topologische Editieren* aktiv, wird im Falle eines Segmentfangs auf dem gefangenen Objekt sogar ein neuer Stützpunkt erzeugt.

Hinweis 4: Tastenkürzel für das ein-/ausschalten der Funktion ist **T** (trace)

Topologisches Digitalisieren

Um Polygone topologisch sauber zu digitalisieren (keine Überlappung, gemeinsame Grenzen in allen Stützpunkten identisch), sollten Sie die Einstellungen *Schnittpunkte vermeiden* und *topologisches Editieren* für den Bearbeitungslayer aktivieren und beim Digitalisieren aneinander angrenzender Polygone mit der *Spurverfolgung* arbeiten.

Werkzeugleiste *Erweiterte Digitalisierung*



Bedienfeld **Erweiterte Digitalisierwerkzeuge** ein/ausschalten (nur bei bestimmten Werkzeugen aktiv!): Beschreibung siehe unten



Objekt **verschieben** bzw. **kopieren und verschieben** (Symbol je nach Layer Punkt, Linie, Fläche); ein Linksklick wählt das Objekt aus, Maus zum Ziel bewegen und mit zweitem Linksklick ablegen. Besteht im Layer eine Auswahl, werden immer alle ausgewählten Objekte verschoben bzw. kopiert und verschoben, der erste Linksklick startet dann diese Aktion.

Klicken Sie in das zuletzt gezeichnete Polygon und verschieben Sie es.

Hinweis: *Schnittpunkte vermeiden* funktioniert hier nicht



Objekt um seinen Schwerpunkt frei **drehen**; ein Linksklick wählt das Objekt aus, die Mausbewegung dreht es und ein zweiter Linksklick schließt die Drehung ab. Besteht im Layer eine Auswahl, werden immer alle ausgewählten Objekte um ihren gemeinsamen Schwerpunkt gedreht. Drehen Sie das zuletzt gezeichnete Polygon.

Hinweis 1: *Schnittpunkte vermeiden* funktioniert hier nicht

Hinweis 2: Bei vorhandener Auswahl setzen Sie mit **Strg**+Klick einen anderen Drehpunkt

Hinweis 3: Machen Sie den ersten Klick mit gedrückter **Umschalt**-Taste, drehen Sie in 45°-Schritten



Objekt **vereinfachen** (Linie oder Polygon); die Methode *Glatt* erhöht, alle anderen Methoden verringern die Anzahl der Stützpunkte im Objekt. Mit der *Toleranz* geben Sie an, ab welcher Entfernung Punkte zusammengezogen werden sollen. Bei *Glatt* werden zwei Stützpunkte auf jedes von ihm ausgehende Segment gesetzt, und zwar in der mit *Versatz* definierten Entfernung, wobei der *Versatz* dem Prozentanteil der Segmentlänge entspricht. Mit *Wiederholungen* legen Sie fest, wie oft die Platzierung wiederholt werden soll. Unten können Sie kontrollieren, wie viele Punkte das vereinfachte Objekt enthalten wird. Vereinfachen Sie das zuletzt gezeichnete Polygon und testen Sie mehrere Toleranzen.



Ring hinzufügen (nur Polygon);

Zeichnen Sie zwei Löcher in das zuletzt gezeichnete Polygon



Dem gewählten Objekt einen **Teil hinzufügen**;

Wählen Sie das zuletzt gezeichnete Polygon aus und fügen Sie ihm einen Teil hinzu

Hinweis 1: Sie müssen das Objekt zuerst auswählen

Hinweis 2: enthält ein Datensatz keine Geometrie, können Sie ihm mit diesem Werkzeug eine hinzufügen (Datensatz zuerst in der Tabelle auswählen)



Ring hinzufügen und mit einem neuen Objekt **füllen** (nur Polygon);

Fügen Sie dem zuletzt gezeichneten Polygon mit diesem Werkzeug ein weiteres Loch hinzu, in das Loch wird ein neues Objekt eingepasst

**Ring löschen** (nur Polygon);

Klicken Sie in eines der Löcher, um es zu entfernen

Hinweis: um ein vorhandenes Loch mit einem neuen Polygon zu füllen, gibt es kein Werkzeug, Lösung: *DigitizingTools*

**Teil löschen;**

Klicken Sie auf den zuvor hinzugefügten Teil, um ihn zu löschen

Hinweis: Wird das letzte Teil gelöscht, erhalten Sie ein leeres Objekt



Objekt **überarbeiten** (nur Polygon und Linie): die mit dem Werkzeug gezeichnete Linie ersetzt dabei die Originallinie (Linie oder Polygongrenzlinie) von der ersten zur zweiten Überschneidung. Verändern Sie das zuletzt gezeichnete Polygon durch Hinzufügungen und Ausschnitte

nur Linie: eine bestehende Linie kann an beiden Enden verlängert werden. Dafür muss der bestehende Endpunkt gefangen werden.



Linie **versetzen** (nur Polygon oder Linie): die angewählte Linie wird parallel verschoben, der Abstand zur aktuellen Position wird angezeigt bzw. kann in der Eingabe *Versatz* festgelegt werden.

Zeichnen Sie eine Linie in den Layer L1 und verschieben Sie sie

Hinweis: In *Einstellungen – Optionen – Digitalisieren* können Sie Parameter für diese Funktion ändern, Sie können die Einstellungen aber auch im Versatzdialog ändern.



Linie **umkehren** (nur Linie): die Digitalisierrichtung der angeklickten Linie wird umgedreht



Objekte **zerteilen** (nur Polygon und Linie): aufteilen mit einer gezogenen Linie; alle von der Teilungslinie geschnittenen oder ausschließlich gewählte und geschnittene Objekte werden bearbeitet. Dabei bleibt ein Objekt bestehen, alle anderen sich ergebenden Geometrien werden neue Objekte.

Teilen Sie das zuletzt gezeichnete Polygon in zwei Polygone auf

Hinweis 1: dieses Werkzeug kann **nicht** benutzt werden, um aus einzelnen Teilen eines Multiobjektes neue Objekte zu machen! Lösung: *DigitizingTools*

Hinweis 2: wenn ein Teil eines Multiobjektes mit diesem Werkzeug geteilt wird, werden alle sich aus dem Teil ergebenden Geometrien neue Objekte; Lösung entweder verschmelzen oder *DigitizingTools*



Teile **zerlegen** (nur Polygon und Linie): Teil(e) einer Multigeometrie zerteilen, die entstehenden Teile bleiben Teile der Multigeometrie. Fügen Sie dem zuletzt gezeichneten Polygon einen Teil hinzu und zerteilen Sie ihn

Hinweis: Wenn die Ergebnisse nicht weiter bearbeitet werden, ergibt sich manchmal eine ungültige Geometrie, allerdings würde das Zerlegen dann auch inhaltlich keinen Sinn ergeben, denn warum sollte man aneinander angrenzende Teile haben wollen? Sie könnten zu einem Teil zusammengefügt werden. Der Sinn des Werkzeugs erschließt sich daher nicht so recht: Lösung: *DigitizingTools*



Gewählte **Objekte verschmelzen**: die ausgewählten Objekte werden zu einem neuen Objekt verschmolzen; grenzen sie nicht aneinander, entsteht eine Multigeometrie. Sie können steuern, welche Daten der Quellobjekte Sie übernehmen wollen, auch mit Aggregatfunktionen. Verschmelzen Sie alle Polygone im Layer P1, machen Sie dann die Änderung rückgängig.

Warnung: beim Speichern löscht QGIS zuerst alle beteiligten Objekte in der Datenquelle und fügt dafür ein neues Objekt ein; dies kann in Datenbanken zu **Datenverlust** führen (Lösung: *DigitizingTools*):

- Beim Speichern wird zuerst gelöscht und danach eingefügt, scheitert das Einfügen, ist die Löschung aber schon vollzogen.
- Sind Daten in weiteren Tabellen von den gelöschten Objekten abhängig, werden sie (bei der nicht unüblichen Einstellung CASCADE) mit gelöscht, auch wenn danach ein neuer Datensatz mit dem eben gelöschten Schlüsselwert neu eingefügt wird.



Attribute gewählter Objekte **vereinen**: alle ausgewählten Objekte haben nach der Operation die selben Attributwerte. Sie können steuern, welche Daten der Quellobjekte Sie übernehmen wollen, auch mit Aggregatfunktionen.

Vereinen Sie die Attributwerte aller Objekte in P1

Hinweis: Dies ist keine Digitalisierfunktion im eigentlichen Sinne, denn es werden ausschließlich Attribute und keine Objekte geändert.



Punktsymbole drehen bzw. **versetzen** (nur Punkte): Voraussetzung ist, dass im *Stil* für die Punktrepräsentation im Parameter *Drehung* bzw. *X-Y-Versatz* in der *datendefinierten Übersteuerung* ein Attribut eingestellt ist. Der neue Winkel bzw. Versatz wird in das Attribut zurückgeschrieben.

Hinweis: Dies ist keine Digitalisierfunktion im eigentlichen Sinne, denn es wird nur die Darstellung und nicht das Objekt selbst geändert.

Bedienfeld Erweiterte Digitalisierung

Die Werkzeuge erlauben das Eingeben von Koordinaten Winkeln und Abständen, ferner parallele und senkrechte Linien. Um den Mauszeiger immer am Zeichenort lassen zu können, ist es sinnvoll, sich gleich das Arbeiten mit den Tastenkürzeln anzugewöhnen.

Wenn Sie den ersten Punkt setzen, können Sie nur die Koordinaten des Punktes eingeben. Bereits beim nächsten Punkt können Sie alle Eingaben entweder **absolut** oder **relativ** (zum letztgesetzten Punkt) machen. Nachdem Sie in ein Eingabefeld einen Wert eingegeben haben, können Sie mit der Taste **Eingabe** (oder dem entsprechenden Tastenkürzel) den eingegebenen Wert **sperr**en. Wollen Sie mehrere Punkte mit den selben Einstellungen digitalisieren, können Sie die **Sperre beibehalten**. In den Einstellungen können Sie Winkelschritte vorgeben.

Parallel bzw. rechtwinklig ermöglicht es Ihnen, eine neue Linie **parallel** bzw. **senkrecht** zu einer bestehenden zu zeichnen. Die bestehende Linie muss dafür fangbar sein!

Während der **Konstruktionsmodus** aktiv ist, erzeugen Klicks keine Stützpunkte, sondern Konstruktionspunkte. Sie können z.B. einen vorhandenen Punkt fangen und einen Abstand von ihm definieren (und sperren). Ein Kreis zeigt den angegebenen Abstand um den gefangenen Punkt an. Schalten Sie den Konstruktionsmodus wieder aus und klicken Sie. Der neue Punkt ist im festgelegten Abstand vom gefangenen Punkt.

Weitere Erklärungen und Beispiele finden Sie in der [Anleitung](#).

c = construction mode
(Konstruktionsmodus)
ein-/ausschalten

Bedienfeld ein-/ausschalten

p = perpendicular/parallel
(rechtwinklig/parallel)
Element, zu dem die neue Linie rechtwinklig
bzw. parallel sein soll, muß angeklickt werden

Tastenkürzel für Eingaben

d = *distance* (Abstand)

a = *angle* (Winkel)

x = X-Koordinate

y = Y-Koordinate

Erweiteres Digitalisierungsfenster

d

a

x

y

Einrastwinkel/
Fangoptionen
einstellen

Relative Eingabe
(Umschalt + Tastenkürzel)
relativ zum letzgesetzten
Stützpunkt

Eingabe sperren
(Strg oder Alt +
Shortcut)

Sperre beibehalten:
Einstellungen bleiben
für Folgepunkte erhalten

Werkzeugleiste für Formen

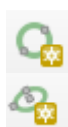
Mit diesen Werkzeugen können Sie bogenförmige oder regelmäßige Geometrien erzeugen. Die Werkzeuge funktionieren nur in Linien- oder Polygonlayern.

Hinweis: Um gebogene Geometrien zu speichern, müssen Sie einen Datenanbieter verwenden, der gebogene Objekte unterstützt, ansonsten teilt QGIS die Bögen in Einzelsegmente auf.

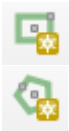


Kreisbogen hinzufügen: Fügen Sie bogenförmige Elemente zu Ihrer Geometrie hinzu, während des Digitalisierens können Sie die Werkzeuge wechseln und auch zu den Standardwerkzeugen wechseln, um zusammengesetzte Geometrien zu erzeugen.

Hinweis: Dieses Werkzeug kann einen Teil einer Geometrie erzeugen, dementsprechend beendet der abschließende Rechtsklick nur die Eingabe und definiert nicht die Form.



Kreis/Ellipse/Rechteck/Sechseck erzeugen: jeweils mit verschiedenen Konstruktionsmöglichkeiten



Hinweis: Die Werkzeuge erzeugen alle ein abgeschlossenes Objekt, der abschließende Rechtsklick definiert die Form daher mit.

Erweiterung Digitizing Tools

DigitizingTools sammelt Digitalisierungsfunktionen, die in den Standardwerkzeugen von QGIS nicht enthalten sind, oder Werkzeuge, die eine verbesserte Funktion der Standardwerkzeuge darstellen. Einige der Funktionen haben zwei Modi, nämlich einen interaktiven Modus, in dem durch Klicken in die Karte ein zu bearbeitendes Objekt ausgewählt wird und einen Batchmodus, in dem die Operation für alle ausgewählten Objekte durchgeführt wird.

Digitalisieren Sie ein Polygon in P2, das ein Polygon von P1 teilweise überdeckt. Digitalisieren Sie eine Linie, die wiederum das neue Polygon in P2 komplett durchschneidet.



Multigeometrie in Einfachgeometrien **aufteilen**: Erzeugt aus allen Teilen eines Multiobjekts jeweils ein neues Objekt, entweder durch anklicken des betreffenden Multiobjekts (*interaktiv*) oder für alle ausgewählten Multiobjekte (*batch*)

Klicken Sie im interaktiven Modus einen beliebigen Teil eines Ihrer Multipolygone an

Hinweis: Der Batch-Modus ist eigentlich obsolet geworden, da das Verarbeitungswerkzeug *Mehr- zu einteilig* im *insitu-Modus* genau das selbe tut.



Teil einer Multigeometrie abspalten und als neues Objekt **einfügen**; Klicken Sie einen beliebigen Teil eines Ihrer Multipolygone an



Objekte **zerteilen** (nur Polygon und Linie): funktioniert wie die Bordfunktion (s.o.); bei Multiobjekten wird aber abgefragt, welches der Ergebnisse der Operation das neue Objekt werden soll; die anderen Teilungsergebnisse und Teile bleiben ein Multiobjekt
Teilen Sie ein beliebiges Ihrer Multipolygone

Hinweis: Bedeutung der Optionen beim Zerteilen eines Multiobjektes:

Abbrechen: bricht die gesamte Operation ab

Nein, keine: Das aktuelle Objekt wird nicht zerteilt, weitere von der Teilungslinie betroffene Objekte können aber geteilt werden

Nein: Der augenblicklich hervorgehobene neue Teil wird kein neues Objekt, im Anschluss wird ein anderes neues Teil hervorgehoben

Ja: Der augenblicklich hervorgehobene neue Teil wird als neues Objekt in den Layer eingefügt



Gewählte **Objekte verschmelzen**: funktioniert wie die Bordfunktion (s.o.), allerdings können Sie entscheiden, welchen Ausgangsattributsatz der zu verschmelzenden Objekte das neue Objekt behält (Primärschlüssel).

Hinweis: im Unterschied zum Bordwerkzeug wird das Objekt dann nur

geupdatet und nicht gelöscht; Funktion ist nur für Datenbanklayer sinnvoll (siehe Hinweis oben)



Attribute zwischen gewählten Objekten **vertauschen**: alle Attributwerte werden zwischen den beiden gewählten Objekten getauscht



Ring mit einem neuen Objekt **füllen** (nur Polygon): Füllt bestehende Ringe mit jeweils einem neuen Objekt, entweder durch Klicken in den betreffenden Ring (*interaktiv*) oder für alle Ringe im ausgewählten Objekt (*batch*)

Klicken Sie in einen beliebigen Ring eines Ihrer Polygone



Riss zwischen Objekten des Layers mit einem neuen Objekt **fluten** (nur Polygon): Füllt von mehreren Objekten in einem Layer umschlossene Löcher (Risse) mit jeweils einem neuen Objekt, entweder durch Klicken in den betreffenden Riss (*interaktiv*) oder für alle Risse zwischen den ausgewählten Objekten (*batch*).

Digitalisieren Sie mehrere Polygone in P1, so dass zwischen ihnen Risse verbleiben und klicken Sie dann in einen der Risse.



Riß zwischen Objekten aller sichtbaren Layer mit einem neuen Objekt **fluten** (nur Polygon): Füllt eine von mehreren Objekten aller sichtbaren Layer umschlossenes Loch (Riss) mit einem neuen Objekt durch Klicken in den betreffenden Riss.

Digitalisieren Sie ein Polygon in P1 und eines in P2, so dass zwischen ihnen ein Riss verbleibt und klicken Sie dann in den Riss.



Richtung von Linienobjekten **umdrehen** (nur Linie): ändert die Digitalisierrichtung, entweder durch anklicken des betreffenden Linienobjekts (*interaktiv*) oder für alle ausgewählten Objekte (*batch*)
Stellen Sie L1 als Markierungslinie mit Dreiecken dar und klicken Sie die Linie mit dieser Funktion an.

Hinweis: gegenüber dem Bordwerkzeug bietet dieses Werkzeug den Batchmodus an, der alle ausgewählten Linien umdreht, bei Multilinien werden alle Teile umgedreht (während das Bordwerkzeug jeden Teil einzeln umdrehen kann).

Die weiteren Funktionen des Plugins werden hier nicht behandelt, da sie eher speziell sind.

Lizenz



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).