

# Workshop Digitalisieren in QGIS 2.18

Bernhard Ströbl

## Grundsätzliches

1. **Begriffe**, die QGIS verwendet: Ein **Objekt** ist ganz allgemein eine Geometrie (also ein Datensatz). Es gibt die Geometrietypen Punkt, Linie und Fläche (Polygon). Eine Linie (und auch die Umrandung eines Polygons) besteht aus **Stützpunkten** bzw. **Knoten** (QGIS verwendet beide Begriffe); ein **Segment** ist die Verbindung zwischen 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. Ein **Ring** ist ein Loch in einem Polygon.
2. Allgemeine **Tastensymbolik**: Ein weißes Sternchen auf gelbem Grund bedeutet „Neues irgendwas“, ein weißes x auf rotem Grund „Irgendwas entfernen“. Ein hellgelbes Rechteck bedeutet „Irgendwas mit Auswahl“.
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* von QGIS 2. Bei den betroffenen Werkzeugen wird darauf hingewiesen.
5. Beim Digitalisieren sollten die **Koordinatenbezugssysteme** 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).

## Fangoptionen

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!

Die Fangeinstellungen erreichen Sie über das Menü *Einstellungen – Objektfang*. Es handelt sich jedoch um eine Einstellung des Projekts! In QGIS 3 findet sich der Aufruf deshalb folgerichtig im Menü *Projekt*. Weiterhin gibt es in QGIS 3 für die Fangeinstellungen eine eigene Werkzeugleiste, mit der der Objektfang schnell ein- und ausgeschaltet bzw. geändert werden kann. Die Fangeinstellungen gelten entweder für *Alle Layer* (jeweils sichtbare!) oder für den *Aktuellen Layer*, also den aktiven Layer. Darüber hinaus haben Sie die Möglichkeit die Fangeinstellungen über *Erweitert* für jeden Layer im Projekt individuell einzustellen.

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.

## Vorbereitungen

Setzen Sie das KBS Ihres Projektes 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). Benutzen Sie für alle Layer ebenfalls EPSG:25832. Schalten Sie den Fangmodus auf *Aktueller Layer – Zum Stützpunkt* mit einer *Toleranz* von 5 *Pixel*.

## Werkzeuge der Werkzeugleiste *Digitalisierung*



Aktuelle Änderungen speichern/verwerfen/abbrechen;

**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.



Layeränderungen **speichern**: Die Änderungen werden gespeichert, der Layer 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

QGIS 3: *Klick* wählt Objekt, zweiter *Klick* platziert das Objekt



**Kreisbogen hinzufügen** (nur Linie): Ein Kreisbogen wird stets über drei Punkte definiert: die beiden Endpunkte und einen Punkt auf der Kreislinie  
Erzeugen Sie einen Kreisbogen, entweder über drei Punkte oder über den Radius (Endpunkte + Radiuseingabe) in L1.

**Hinweis:** Der Datenprovider muss Kreisbögen unterstützen (z.B. PostGIS), in Shapedateien wird der Kreisbogen aufgelöst.



**Knotenwerkzeug:** Bearbeiten von Knoten:

Knoten **anwählen**: Linksklick

gewählten Knoten **löschen**: *Entf* oder *Backspace*

gewählten Knoten **verschieben**: Linksklick & Taste gedrückt halten, Taste auf neuer Position loslassen

neuen Knoten **einfügen**: Doppelklick auf Segment

Bearbeiten Sie die Knoten des Polygons in P1, fügen Sie neue hinzu.

QGIS 3 verschieben: zweiter Klick nach wählen platziert den Knoten

QGIS 3 einfügen: virtuellen Knoten auf der Mitte des Segments anklicken und durch zweiten Klick platzieren  
QGIS 3 neue Funktion: Segment verschieben  
QGIS 3 Rechtsklick auf Knoten öffnet die Knotenliste



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 Polygon ein

## Werkzeuge der Werkzeugleiste *Erweiterte Digitalisierung*



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



**Spurverfolgung** ein-/ausschalten (nur Polygon und Linie): Fangen Sie während des Digitalisierens zwei Knoten auf einem Polygon- oder Linienlayer, so wird die kürzeste Verbindung auf diesem Layer Bestandteil der eben digitalisierten Geometrie.  
Probieren Sie es mit einem neuen Polygon in P1 aus (Objektfang muss aktiv sein)!

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

**Hinweis 2:** Shortcut für das ein-/ausschalten der Funktion ist **T** (trace)



Letzte Aktion **rückgängig**: nur aktiv, wenn seit dem letzten Speichern bereits eine Aktion ausgeführt wurde.  
Machen Sie das Einfügen des neuen Polygons in P1 rückgängig



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

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



Objekt um seinen Mittelpunkt frei **drehen**;  
Drehen Sie das zuletzt gezeichnete Polygon



Objekt **vereinfachen**: mit der Toleranz geben Sie an, ab welcher Entfernung Punkte zusammengezogen werden sollen, gleichzeitig 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



**Ring hinzufügen und füllen** (nur Polygon);

Fügen Sie dem zuletzt gezeichneten Polygon mit diesem Werkzeug ein weiteres Loch hinzu



**Ring löschen** (nur Polygon);

Klicken Sie in eines der Löcher, um es zu entfernen



**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 Linie): die angewählte Linie wird parallel verschoben, der Abstand zur aktuellen Position wird angezeigt  
Zeichnen Sie eine Linie in den Layer L1 und verschieben Sie sie

**Hinweis:** In *Einstellungen – Optionen – Digitalisieren* können Sie Parameter für diese Funktion ändern



Objekte **zerteilen** (nur Polygon und Linie): alle betroffenen oder ausschließlich gewählte Objekte werden an der gezogenen Linie aufgeteilt; dabei bleibt ein Objekt bestehen, alle anderen 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 nicht von der Operation betroffenen Teile selbst auch 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. 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

Verschmelzen Sie alle Polygone im Layer P1, machen Sie dann die Änderung rückgängig.

**Hinweis**: Eigentlich sollte man denken, dies sei das Gegenteil von *Objekte zerteilen*, aber weit gefehlt: Beim Speichern löscht QGIS alle beteiligten Objekte in der Datenquelle und fügt dafür ein neues Objekt ein, dies kann in Datenbanken mit abhängigen Tabellen zu ungewollten Effekten führen! Lösung: *DigitizingTools*



**Attribute gewählter Objekte vereinen**: alle ausgewählten Objekte haben nach der Operation die selben Attributwerte  
Vereinen Sie die Attributwerte aller Objekte in P1



**Punktsymbole drehen** (nur Punkte): Interaktives drehen von Punktsymbolen, Voraussetzung ist, dass im *Stil* für die Punktrepräsentation im Parameter *Drehung* in der *datendefinierten Übersteuerung* ein Attribut eingestellt ist. Der neue Winkel wird in das Attribut zurückgeschrieben.



**Punktsymbolversatz** (nur Punkte): Interaktives versetzen von Punktsymbolen, Voraussetzung ist, dass im *Stil* für die Punktrepräsentation im Parameter *X-Y-Versatz* in der *datendefinierten Übersteuerung* ein Attribut eingestellt ist. Der neue Versatz wird in das Attribut zurückgeschrieben.

## Erweitertes Digitalisierungsfenster,

Die Werkzeuge erlauben das Eingeben von Koordinaten und Winkeln:

c = construction mode (Konstruktionsmodus) ein-/ausschalten  
p = perpendicular/parallel (rechtwinklig/parallel) Element, zu dem die neue Linie rechtwinklig bzw. parallel sein soll, muß angeklickt werden

Panel ein-/ausschalten

Shortcuts für Eingaben

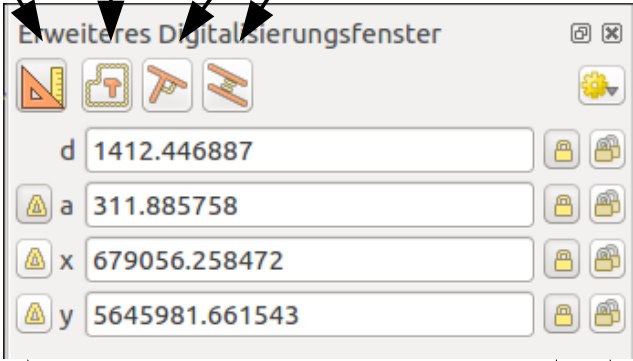
d = *distance* (Abstand)  
a = *angle* (Winkel)  
x = X-Koordinate  
y = Y-Koordinate

Einrastwinkel/ Fangoptionen einstellen

Relative Eingabe (Shift + Shortcut) relativ im letzgesetzten Knoten

Eingabe sperren (Strg oder Alt + Shortcut)

Sperre beibehalten: Einstellungen bleiben für Folgepunkte erhalten



## Benutzung der Fangoptionen

Digitalisieren Sie ein neues Polygon mit 4 Stützpunkten, digitalisieren Sie ein weiteres Polygon, wobei zwei der Stützpunkte des ersten Polygons identisch sein sollen; fangen Sie die entsprechenden Stützpunkte! Verschieben Sie mit dem Knotenwerkzeug einen der gemeinsamen Stützpunkte. Machen Sie das Verschieben rückgängig und wählen Sie in den *Fangoptionen Topologische Bearbeitung* an. Verschieben Sie den Stützpunkt erneut.

Digitalisieren Sie ein weiteres Polygon, das eines der vorherigen teilweise überdeckt. Machen Sie die letzte Aktion rückgängig, wählen Sie in den *Fangoptionen – Erweitert* und haken Sie für Ihren Layer die Option *Schnittpunkte vermeiden* an. Digitalisieren Sie nun erneut ein überdeckendes Polygon.

Wenn der *Fang auf Schnittpunkte aktiv* ist, wird auch auf Schnittpunkte fangbarer Layer gefangen, auch, wenn sich dort kein Stützpunkt befindet.

## Editierwerkzeuge der Erweiterung Digitizing Tools

*DigitizingTools* sammelt Digitalisierungsfunktionen, die in den Standardwerkzeugleisten 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 neue Objekte, 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



**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); Funktion ist nur für Datenbanklayer sinnvoll



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



Ausgewählte(s) Objekt(e) des aktiven Layers mit den ausgewählten Polygonen eines anderen Layers **ausstanzen**: es verbleiben die Teile, die nicht von den Ausstanzpolygonen überdeckt werden.  
Stanzen Sie mit dem Polygon des Layers P2 das überlappende Polygon von P1 aus. Stanzen Sie mit dem Polygon des Layers P2 die Linie in L1 aus. Machen Sie alle Änderungen rückgängig.



Ausgewählte(s) Objekt(e) des aktiven Layers mit dem ausgewählten Polygon eines anderen Layers **ausschneiden**: es verbleiben die Teile, die von dem Ausschneidepolygon überdeckt werden.  
Schneiden Sie mit dem Polygon des Layers P2 das überlappende Polygon von P1 aus. Schneiden Sie mit dem Polygon des Layers P2 die Linie in L1 aus. Machen Sie alle Änderungen rückgängig.



**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.



Ausgewählte **Objekte** mit dem ausgewählten Linienobjekt eines anderen Layers **aufteilen** (nur Polygon und Linie): entspricht der Funktion *Objekt zerteilen*, nur dass auf eine bereits in einem Linienlayer vorhandene Linie zurückgegriffen wird

Wählen Sie das Polygon in P2 rufen Sie die Funktion auf und wählen Sie als *Aufteilungslayer* L1. Machen Sie alle Änderungen rückgängig.



**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.

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

## Einige weitere Plugins

1. CADTools: Funktionen zum Konstruieren (Bedienung z.T. nicht besonders intuitiv)
2. Rectangles Ovals Digitizing: einfaches Digitalisieren dieser Figuren als Polygone
3. CADDigitize: Fork von 2); erzeugen von geometrischen Figuren (Kreise, regelmässige Vielecke), keine Unterstützung von Kreisbögen.
4. Spline: der Name ist Programm

## Anwendungsbeispiel

1. Laden Sie die alle Layer im Verzeichnis *alkis*. Achten Sie dabei auf eine sinnvolle Reihenfolge, also zuunterst die Flächenlayer, darüber die Layer *flurstuecke.shp* und *gebaeude.shp*, zuoberst die Layer *flst\_linie.shp*, *flst\_nummer.shp* und *lagebezeichnung.shp*. Laden Sie den Layer *geltungsbereich.shp*, in dem Sie den Geltungsbereich eines Bebauungsplans finden.



2. Passen Sie die Grenzen des Geltungsbereichs im Süden und Osten an die Grenzen des Flurstücks 125/20 *Jenzigweg* an.
3. Passen Sie die Grenze im Norden dem Verlauf des Weges an, d.h. der Grenzverlauf soll dem Verlauf der Gewerbefläche entsprechen. Arbeiten Sie topologisch korrekt, d.h. übernehmen Sie **alle** Knoten der Referenzflächen.
4. Die Flurstücke 7/1, 7/4 und 123/1 sollen alle Bestandteil des Geltungsbereichs sein.
5. Nördlich des Geltungsbereichs ist eine Ausgleichsfläche vorgesehen. Digitalisieren Sie diese als einen Teil des Geltungsbereichs. Beginnen Sie die Digitalisierung bei 682766/5646000. Der Teil soll komplett innerhalb des Flurstücks 11/3 liegen (Form und Ausdehnung sind frei wählbar).
6. Spalten Sie das Teil ab und fügen Sie es als neues Objekt ein.

## **Lösungsmöglichkeiten**

Zur Lösung der Aufgaben 2. und 3. bietet es sich jeweils an, ein neues Polygon zu erzeugen, es einzupassen und hinterher mit dem bestehenden Geltungsbereich zu verschmelzen. Bei 2. sollten Sie zunächst die bestehende Grenze mit dem Knotenwerkzeug in das Flurstück 124/12 hineinziehen. Schalten Sie in *Objektfang – Erweitert* für die Layer *flurstuecke* und *geltungsbereich* den Fang auf Stützpunkte ein, für *geltungsbereich* zusätzlich noch *Schnittpunkte vermeiden*. Sie können nun entweder mit der Spurverfolgung entlang der Flurstücksgrenze digitalisieren oder das neue Polygon in das Flurstück 125/20 hineinragen lassen und hinterher mit dem Flurstück ausstanzen (DigitizingTools). Bei 3. müssen Sie mit der Spurverfolgung entlang des Layers *industrie\_gewerbe* digitalisieren (vorher den Fang auf Stützpunkte für diesen Layer anschalten).

Für Aufgabe 4. ist es am einfachsten, die drei Flurstücke im Layer *flurstuecke* auszuwählen, zu kopieren und in den Layer *geltungsbereich* einzufügen, danach verschmelzen. Dabei bleibt im Westen ein Ring stehen, löschen Sie ihn.

Für Aufgabe 5 benötigen Sie das Werkzeug *Teil hinzufügen*. Wählen Sie das bestehende Polygon aus und schalten Sie das *Erweiterte Digitalisierungsfenster* ein. Geben Sie die Koordinaten in die Felder x und y ein und sperren Sie die Felder, klicken Sie dann in die Karte und digitalisieren Sie die weitere Fläche. Alternativ könnten Sie auch ein neues Objekt digitalisieren und es hinterher mit dem vorhandenen Objekt verschmelzen.

Aufgabe 6 lösen Sie mit *DigitizingTools* (*Teil abspalten und als neues Objekt einfügen*).

## **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/).