

Handlungsempfehlung

Gewässer-Geodaten in Mecklenburg-Vorpommern

Hinweise für Wasser- und Bodenverbände in Mecklenburg-Vorpommern

Version 0.7 (korr. Entwurfsversion), 27. Mai 2025

erarbeitet im Rahmen des Projekts



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Symbole	3
1. Einleitung	4
1.1. Anlass	4
1.2. Ziel	4
2. Grundlagen	5
2.1. GIS und Geodaten zur Erfassung von Gewässerobjekten	5
2.2. Benennung der Themen im FIS Gewässer	5
3. Digitalisierung von Gewässer-Geodaten	8
3.1. Erläuterungen zur Lagegenauigkeit	9
3.2. Erfassung von Gewässern	10
3.2.1. Geometrien	10
3.2.2. Attribute	12
3.3. Linienereignisse	13
3.3.1. Geometrien	13
3.3.2. Attribute	14
3.4. Punktereignisse	17
3.4.1. Geometrien	17
3.4.2. Attribute	17
Literatur	20
A. Anhang	21
A.1. Einmündung, Auslauf und Durchleitung an Standgewässern	21
A.2. In QGIS ein Postgis-View zum Projekt hinzufügen	22
A.3. Digitaler Anhang	24

Abkürzungen und Symbole

DGM digitales Geländemodell

DLM digitales Landschaftsmodell

DOP digitales Orthophoto

FIS Fachinformationssystem

GIS Geoinformationssystem

GNSS Globales Navigationssatellitensystem

KBS Koordinatenbezugssystem

LUNG Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie

LVWBV Landesverband der Wasser- und Bodenverbände

LWaG Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern

SP Stützpunkt

WBV Wasser- und Bodenverband

WCS Web Coverage Service

WHG Wasserhaushaltsgesetz

WFS Web Feature Service

WMS Web Map Service

WMTS Web Map Tile Service

1. Einleitung

1.1. Anlass

Für die Unterhaltung der Gewässer zweiter Ordnung sind in Mecklenburg-Vorpommern die Wasser- und Bodenverbände (WBV) zuständig. Um diese Aufgabe zu erfüllen, führen die WBV digitale Gewässerkataster. Entsprechend der personellen Ressourcen und Anwendungszwecke bei den WBV sind verschiedenste Geoinformationssystem (GIS)-basierte Softwarelösungen mit individuellen Datenstrukturen „historisch gewachsen“ und im Einsatz, u.a. das Fachinformationssystem (FIS) „Gewässer“ des Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG). Die Java-Anwendung ermöglicht die Verwaltung von Gewässerdaten in einem zentralen Datenportal. Unter anderem aufgrund von „eingespielten Routinen“ mit den bestehenden Softwarelösungen der WBV konnte sich dieser Ansatz jedoch nicht flächendeckend durchsetzen.

Langfristig ist eine landesweit einheitliche(re) Datenstruktur erstrebenswert, z.B. zur Erfüllung landesweiter Berichtspflichten, oder WBV-übergreifenden Priorisierung und Planung von Aus- und Umbaumaßnahmen an bzw. in Gewässern. Diese würde auch einen standardisierten Import dezentral verwalteter Gewässerdaten in das FIS „Gewässer“ ermöglichen. Im Rahmen des Projekts OSWeGe wurde daher diese Handlungsempfehlung erarbeitet, unter Zusammenarbeit der Professur für Wasserwirtschaft der Universität Rostock, dem LUNG, dem Landesverband der Wasser- und Bodenverbände (LVWBV) und Wasser- und Bodenverbänden in Mecklenburg-Vorpommern.

1.2. Ziel

In Anlehnung an Merkblätter, Richtlinien, und Leitfäden anderer Bundesländer und Institutionen (u.a. LfU BY, 2020; LUBW, 2009) soll dieses Dokument Orientierung bei der Modellierung, Digitalisierung und Verarbeitung von Gewässerdaten geben und damit ein Beitrag zur Vereinheitlichung von Gewässerdaten und strukturiertem Datenmanagement der Wasser- und Bodenverbände in Mecklenburg-Vorpommern leisten. Die Empfehlungen lassen sich grundsätzlich Software-unabhängig in modernen GIS umsetzen. Einige Beispiele sind jedoch speziell für QGIS aufbereitet, da die *open source*-Software allen frei zur Verfügung steht.

Neben einigen grundsätzlichen Betrachtungen zu Datenkonzepten stellt die Handlungsempfehlung praktische Informationen zum Umgang mit Gewässerdaten bereit, von der Aufnahme im Gelände bis zur Analyse und Visualisierung in GIS. Die Handlungsempfehlung ist damit vorrangig als Sammlung an Erfahrungen und „guter Praxis“ im Umgang mit Gewässergeodaten zu sehen. Bei der Übergabe von Geodaten an das LUNG soll die abgestimmte Datenstruktur (Layerbezeichnung, Geometrievorgaben und „Pflichtattribute“, siehe Kapitel 3) zukünftig umgesetzt werden.

2. Grundlagen

2.1. GIS und Geodaten zur Erfassung von Gewässerobjekten

Räumliche Informationen / Geodaten werden in GIS erfasst, verwaltet, analysiert und visualisiert. Zur Verarbeitung von Fachinformationen zu einem bestimmten Thema gibt es sogenannte FIS, die den speziellen Bedürfnissen der Fachanwender gerecht werden. Die in GIS und FIS dargestellten Informationen lassen sich in die Kategorien Vektorlayer und Rasterlayer einteilen. Während Rasterlayer aus rechteckigen „Pixeln“ mit definierter Kantenlänge und jeweils einem Wert je Pixel aufgebaut sind, enthalten Vektorlayer Objekte, bestehend aus einer Vektorgeometrie und damit verknüpften Informationen („Attribute“). Die grundlegenden Vektorgeometrie-Typen sind

- Punkte (engl. *points*): Geometrie mit einer X- und einer Y-Koordinate (sowie ggf. Z-Koordinate und M-Wert)
- Linien (engl. *lines*): Verbindung aus mindestens zwei Punkten. Die verbundenen Punkte werden als Stützpunkte (SP) bezeichnet. Alle Stützpunkte werden in GIS automatisch mit einem Index versehen, wobei der erste Stützpunkt den Index 0 erhält, der zweite den Stützpunkt 1 usw. Auf diese Weise ist die Richtung der Linie festgelegt.
- Polygone (engl. *polygons*): Flächenhafte Objekte, die über eine geschlossene Verbindung aus mindestens drei Stützpunkten definiert sind.

Fließgewässer werden in GIS i. d. R. als Linienlayer abgebildet. Üblicherweise entspricht dabei ein Linienobjekt einem (Haupt-)Gewässerverlauf, durchgehend von der Mündung bis zur Quelle. Je nach Einsatzzweck der Geodaten sind aber auch andere Konzepte der Einteilung möglich, z.B. Segmente unterschiedlicher Länge zwischen Knotenpunkten oder Segmente einheitlicher Länge (vergl. Chen, Hoffmann und Mehl, 2021). Eine solche Einteilung kann beispielsweise erforderlich sein für die Weiterverarbeitung der Gewässerdaten in Software zur hydraulischen Modellierung. Die Sachinformationen / Attribute aller Objekte eines Layers sind in der Attributtabelle abgelegt, wobei je Objekt eine Zeile angelegt ist. Attribute für ein Gewässerobjekt könnten z.B. der Gewässername, die Länge des Gewässers und der Zeitpunkt der letzten Bearbeitung sein. Die Spalten der Attributtabelle werden auch als „Felder“ (engl. *fields*) bezeichnet. Je Spalte ist nur ein Datentyp möglich, z.B. Text, Ganzzahlen, Dezimalzahlen, boolesche Werte (wahr/falsch), etc. Die Auswahl an möglichen Datentypen für die Attributtabelle unterscheidet sich je nach Dateityp (z.B. Geopackage, Shapefile, GeoJSON), in dem ein Vektorlayer gespeichert ist.

2.2. Benennung der *Themen* im FIS Gewässer

Im FIS Gewässer des LUNG M.-V. sind Gewässerlinien das Basisthema¹. Weiterhin gibt es aufgesetzte Themen, also Punkt- oder Linienobjekte, die „auf der Gewässerlinie liegen“², beispielsweise Rohrleitungen oder Durchlässe als Linienthema, und Bauwerke wie Wehre oder Schächte

¹ Themen im FIS Gewässer sind vergleichbar mit *Layern* in einem Desktop-GIS

² In anderen Gewässerdatenverwaltungsprogrammen werden diese Objekte daher auch als „Ereignisse“ bezeichnet)

2. Grundlagen

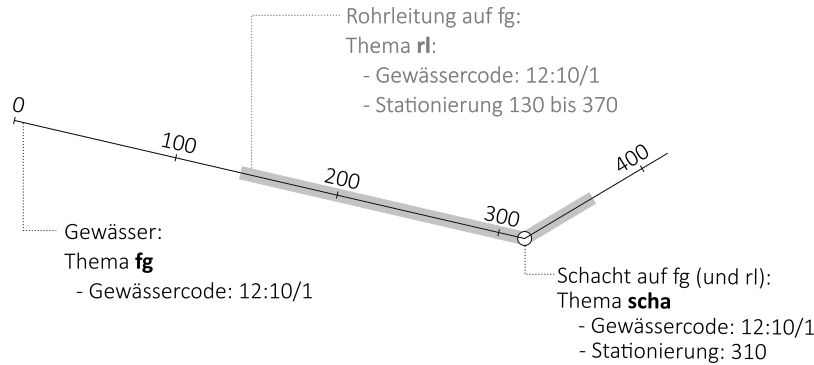


Abbildung 2.1.: Drei Themen im FIS Gewässer: Gewässerlinien mit Stationierung, sowie Rohrleitungen und Schächte als darauf verortete Objekte

als Punkthema. Die Zugehörigkeit dieser Objekte zum jeweiligen Gewässer wird über den Gewässercode (Attribut „ba_cd“) hergestellt. Abbildung 2.1 zeigt das Konzept beispielhaft an einem Gewässer mit einem verrohrten Abschnitt und einem Schacht. In der Systematik des FIS Gewässer gibt es neben **fg** zwei weitere Gewässertemen, **fg_k** und **fg_ae**. Die drei Themen unterscheiden sich in ihren Anknüpfungspunkten bei der Einmündung in ein Hauptgewässer (Abbildung 2.2):

- **fg_k**: „komplettes“ Gewässernetz. Dieser Layer bildet die Basisrouten des FIS Gewässers ab. Der erste Stützpunkt wird auf der Gewässerachse des Hauptgewässers gesetzt. Auch bei (durchflossenen) Standgewässern beginnt die Nebenachse in diesem Layer auf der Hauptachse.
- **fg**: Gewässernetz ohne Ein- und Ausleitungsabschnitte. Der erste Stützpunkt wird auf der Verlängerung der Uferlinie³ des Hauptgewässers oder Standgewässers gesetzt. Ist die Breite des Hauptgewässers nicht bekannt oder vernachlässigbar⁴, entspricht fg dem Layer fg_k (Abbildung 2.2b)
- **fg_ae**: virtuelle Ein- und Ausleitungsabschnitte. Diese markieren die Verbindungslinie zwischen der Gewässerachse und Uferlinie des Hauptgewässers. Ein- und Ausleitungsabschnitte müssen topologisch sauber auf fg_k liegen. Im FIS Gewässer werden in der Datenbank fg_ae vom kompletten Gewässernetz fg_k subtrahiert, um das Thema fg zu erhalten. Zudem wird anhand von fg_k und fg_ae im FIS Gewässer die Stationierung automatisch berechnet (Abbildung 2.2b). Bei der Einmündung in oder Durchleitung durch ein Standgewässer sind verschiedene Konstellationen möglich, die in den Abbildungen A.1a bis A.1f im Anhang A.1 dargestellt sind.

³Linie des Mittelwasserstandes oder Festlegung durch die zuständige Wasserbehörde, siehe § 53 LWaG

⁴siehe dazu Empfehlungen zur Erfassung von Gewässergeometrien in Abschnitt 3.2.1

2. Grundlagen

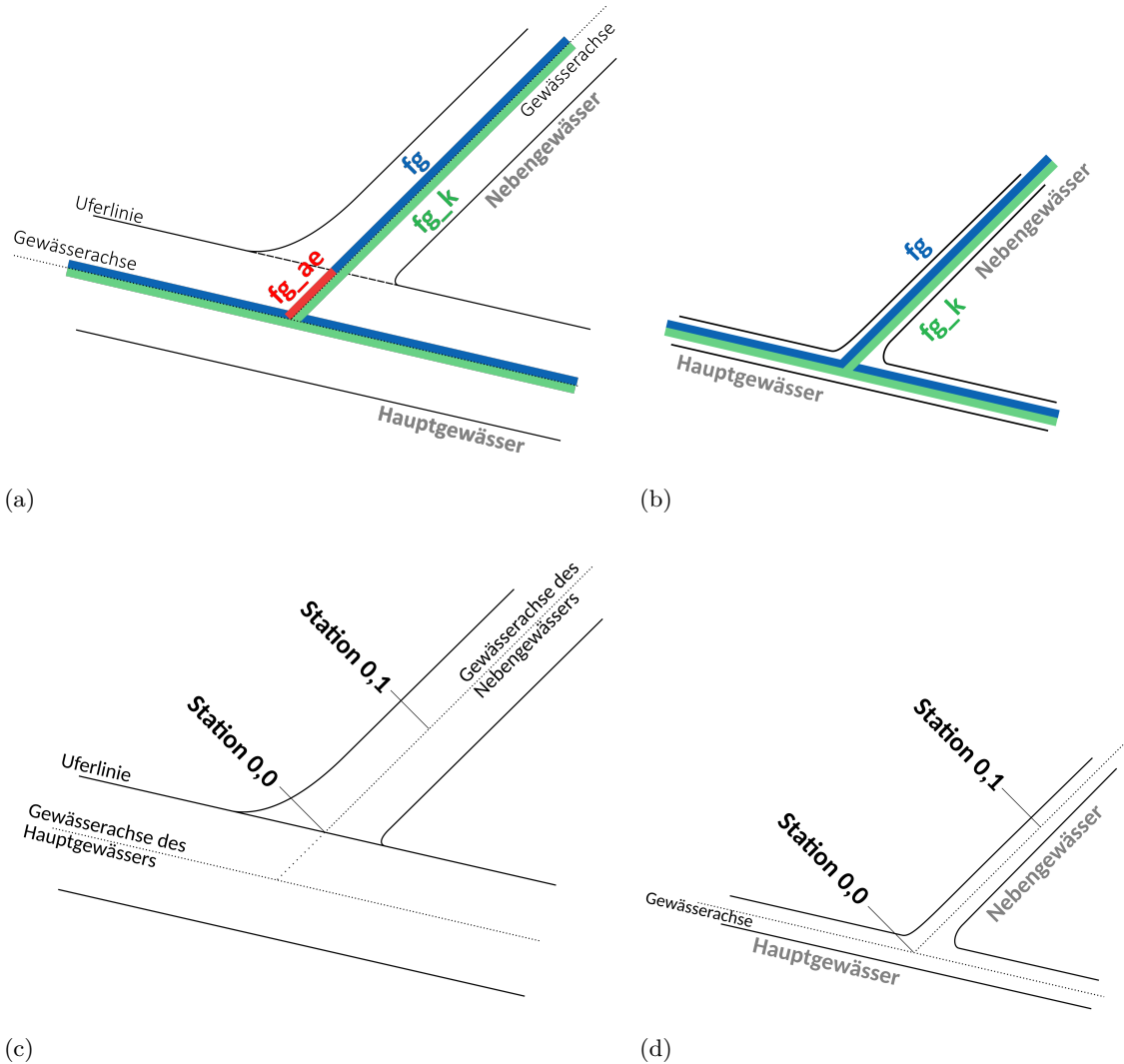


Abbildung 2.2.: Linienthemen im FIS Gewässer:

- Benennung der Themen an der Mündung in ein Hauptgewässer mit „relevanter“ Breite (≥ 5 m, siehe Kapitel 3.2.1)
- Linienthemen an der Mündung in ein Gewässer mit unbekannter Breite.
- Berechnung der Stationierung in 2.2a
- Die Stationierung des Nebengewässers beginnt in 2.2b bei 0 am ersten Stützpunkt der Gewässerlinie

Bei der Übergabe von Geodaten an das LUNG zum Import ins FIS „Gewässer“ empfiehlt es sich, mit einer festgelegten GIS-Werkzeugabfolge, z.B. im *QGIS model designer*, die Daten aus dem lokalen GIS in die vorgegebene Datenstruktur zu exportieren. Die exportierten Daten können in QGIS mit der Erweiterung *OSWeGe_tools*⁵ auf Geometrie- oder Attributfehler geprüft werden.

⁵verfügbar unter https://github.com/Jannik-Schilling/OSWeGe_Tools

3. Digitalisierung von Gewässer-Geodaten

Die angestrebte Datenstruktur orientiert sich am Konzept des FIS Gewässer: ein Gewässerlayer mit durchgehenden Gewässerrouen bildet die Grundlage. Die mit einem Gewässer verknüpften „Ereignisse“ werden in separaten Linienlayern (Rohrleitungen, Durchlässe) oder Punktlayern (Schächte, Wehre) gespeichert. Ein Beispieldatensatz ist als digitaler Anhang beigefügt (siehe Anhang A.3). Die GIS-technische Erfassung von Gewässer-Geodaten als Vektorobjekte besteht grundsätzlich aus zwei Schritten:

1. Erstellung der (Vektor-) **Geometrie**: Einzeichnen oder Ableiten mithilfe von GIS-Verarbeitungswerkzeugen aus weiteren Geodaten. Dabei ist das Koordinatenbezugssystem (KBS) ETRS89 / UTM Zone 33N (zE-N), mit führender Zonenkennung (**EPSG: 5650**) zu verwenden, sowie als Höhenbezugssystem das DHHN2016, siehe Nr. 2 und 3. im Landesbezugssystemerlass MV.
2. Eintragen von Sachinformationen oder Eigenschaften als **Attribute**. Sind nicht alle Eigenschaften / Attribute eines Vektorobjekts bekannt, müssen sie als **Nullwert** gekennzeichnet sein. So darf z.B. eine unbekannten Sohlhöhe eines Schachts nicht als „0“ eingetragen werden, denn es könnte tatsächlich diese Höhe (0 m NHN) geben. In QGIS kann beispielsweise der Nullwert `<NULL>` vergeben werden. Ist in einer Gewässerdaten-Verwaltungssoftware kein Nullwert vorgegeben, kann notfalls auf Werte zurückgegriffen werden, die realistischerweise nicht auftreten, z.B. „-999“. Ein solches Vorgehen muss jedoch gut dokumentiert sein, besonders für die Weitergabe von Daten an Dritte.

Dementsprechend gliedert sich auch der Aufbau der Kapitel 3.2 bis 3.4. Zu Beginn fasst eine **blaue** Infobox die wichtigsten Informationen der Layer zusammen, danach folgt je ein Abschnitt zu Geometrien und Attributen. Die Attribut-Kapitel erläutern die aufzunehmenden Sachinformationen als Tabelle. Wie in der Beispieldaten-Tabelle (Tab. 3.1) zu sehen, werden in den Tabellen vier Klassen von Objekt-Informationen unterschieden, die anhand ihrer Hintergrundfarbe markiert sind.

Tabelle 3.1.: Beispieltabelle für Attribute

Eigenschaft	Datentyp	im FIS Gewässer	
		Feldname	Zulässige Werte
Ein gelber Hintergrund kennzeichnet Eigenschaften, die bei der Digitalisierung erfasst werden müssen . In den meisten Fällen werden diese Attribute bei der Datenübergabe an das LUNG exportiert (siehe jeweils blaue Infobox zu jedem Layer).	<i>Datentyp</i>	abk_1	a, b, c
Eine Eigenschaft, die erfasst werden kann (optional), hat einen blauen Hintergrund. Wenn die Information vorliegt, sollte sie beim Export ins FIS Gewässer übergeben werden.	<i>Datentyp</i>	abk_2	
Eine grün hinterlegte Eigenschaft kann GIS-technisch anhand der Geometrie des Objekts abgeleitet werden und muss daher nicht zwingend erfasst werden. Bei der Datenübergabe an das LUNG sollten diese Attribute nicht exportiert werden.	<i>Datentyp</i>	abk_3	
Ein Attribut mit grauem Hintergrund muss beim Export aus dem Verbands-GIS für die Datenübergabe an das LUNG¹ vorhanden sein („Pflichtattribut“). In der verbandsinternen Datenstruktur wird dieses Attribut nicht benötigt.	<i>Datentyp</i>	abk_4	

In der Spalte „Datentyp“ ist jeweils angegeben, wie die Information einzutragen ist:

- **String**: als Zeichenkette / Text, z.B. „Kringelgraben“ oder „12/1/3“
- **Integer**: als Ganzzahl, z.B. 0 oder 1987
- **Float** (mit Angabe der maximal zulässigen Ziffern und Nachkommastellen), in GIS manchmal auch *Real*: als Fließkommazahl/Gleitkommazahl, z.B. 12,5
- **Date**: als Datum

3.1. Erläuterungen zur Lagegenauigkeit

In Anlehnung an den „Produkt- und Qualitätsstandard für das Digitale Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM)“ sollten die Geometrien von gewässerbezogenen Objekten eine Lagegenauigkeit

¹Für den Import ins FIS Gewässer.

von mindestens $\pm 3\text{m}$ erreichen (vergl. Kap „3.3.1 Genauigkeit“ in AdV, 2024). In GIS lässt sich diese Genauigkeit mithilfe von digitalen Hintergrundkarten erreichen. Sie können als Darstellungsdienst (z.B. WMS, WMTS) eingebunden werden oder nach dem Download als lokaler Layer. Über das „LAIv M-V Downloadportal Geobasisdaten“² werden neben dem Basis-DLM weitere Geobasisdaten als Web Map Service (WMS) oder zum Download (Web Feature Service (WFS) oder manueller Download im Format .geotiff) bereitgestellt, u.a. Fernerkundungsdaten wie digitale Orthophotos (DOP)³ und davon abgeleitete Daten wie digitale Geländemodelle (DGM)⁴. Weitere typische Informationsquellen sind georeferenzierte Scans analoger Gewässerkarten, per GNSS eingemessene Punkte, Datenimporte aus digitalen Plänen, oder CAD-Zeichnungen (LUBW, 2009).

3.2. Erfassung von Gewässern

Layername:	fg, fg_k
Dateiformat:	Shapefile (.shp) oder Geopackage (.gpkg)
Geometrietyp:	Linie (<i>Line</i> / <i>Linestring</i>)
KBS:	ETRS89, Zone 33, EPSG:5650
Pflichtfelder für das FIS Gewässer:	ba_cd, gu_cd

Bei der Digitalisierung von Gewässern zweiter Ordnung stellt sich zunächst die Frage, welche Gewässer überhaupt erfasst werden sollen. Das Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG) definiert in § 1 Abs. 1 oberirdische Gewässer mit Verweis auf § 2 Abs. 1 des Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Auch „unterirdische Strecken und geschlossene Gerinne, soweit sie Teile oder Fortsetzungen von oberirdischen Gewässern sind“ (§ 1 Abs. 1 S. 2 LWaG) werden zu den oberirdischen Gewässern gezählt. Ausgenommen sind nach § 1 Abs. 2 Nr. 1 LWaG „Gräben und kleine Wasseransammlungen, die nicht der Vorflut oder der Vorflut der Grundstücke nur eines Eigentümers dienen und von wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung sind“. Die Gewässer werden in § 48 LWaG anhand ihrer wasserwirtschaftlichen Bedeutung unterteilt in Gewässer erster Ordnung (Bundeswasserstraßen, Küstengewässer, sowie in Anlage 1 des LWaG genannte) und zweiter Ordnung (alle weiteren oberirdischen, ausgenommen Heilquellen und wild abfließendes Wasser).

3.2.1. Geometrien

Erstellung von Gewässerlinien

Je Gewässer wird ein Linienobjekt als eine durchgehende Linie („Route“) erstellt. Die Gewässerlinie wird gerichtet von der Mündung zu Quelle digitalisiert, also entgegengesetzt zur Fließrichtung (vergl. LUBW, 2009). Durch diese Konvention kann automatisiert die Stationierung

²<https://laiv.geodaten-mv.de/afgvk/>

³weitere Informationen und Links unter <https://www.laiv-mv.de/Geoinformation/Luftbilder/>

⁴weitere Informationen und Links unter <https://www.laiv-mv.de/Geoinformation/Geobasisdaten/Gelaendemodelle/>

3. Digitalisierung von Gewässer-Geodaten

entlang der Gewässerlinie berechnet werden, mit der Stationierung 0 an der Mündung. Die Liniengeometrie bildet die Gewässerachse ab. Sofern keine genaueren Informationen vorliegen, kann insbesondere bei kleineren Gräben die Gewässerachse in die „Sohle“ des im DGM erkennbaren Profils gelegt werden. Bei breiteren (ab einer Breite von ca. 5 m sinnvoll⁵) Gewässern lässt sich die Gewässerachse als Mittellinie der Uferlinien interpolieren (siehe auch LfU BY, 2020). Für ein durchgehend verbundenes Gewässernetz muss jedes Fließgewässer in einem weiteren Gewässer münden. Das einmündende Gewässer wird hier als *Nebengewässer* bezeichnet, das aufnehmende Gewässer als *Vorfluter* bzw. im Fall von Fließgewässern auch als *Hauptgewässer*. Bei der Einmündung in ein Fließgewässer wird die Gewässerachse des Nebengewässers bis zur Gewässerachse des Hauptgewässers verlängert. Um ein Überschneiden der Linien oder eine Lücke zwischen Haupt- und Nebengewässer zu vermeiden, muss der erste Stützpunkt der zu erfassenden Gewässerlinie per Objektfang auf die Gewässerlinie des Hauptgewässers gesetzt werden (Abbildung 3.1), aber nicht zwingend auf einen Stützpunkt des Hauptgewässers.

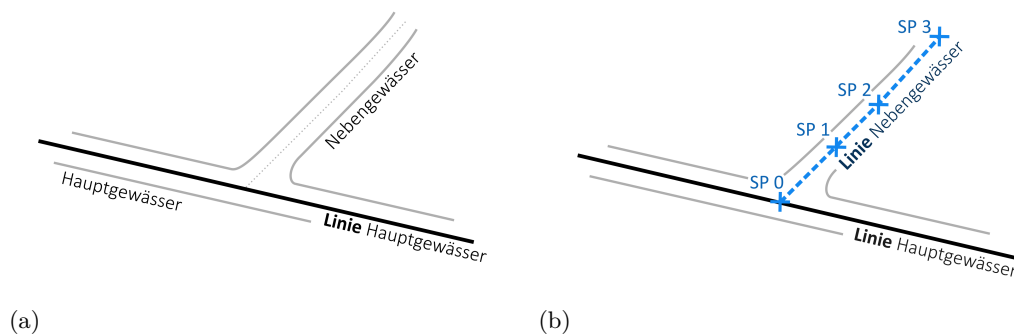


Abbildung 3.1.: Digitalisieren von Gewässerlinien:

- a) Ausgangssituation: Nur das Hauptgewässer ist als Linie (schwarz) erfasst
- b) Setzen der Stützpunkte (SP, blaue Kreuze) des Nebengewässers (gestrichelte, blaue Linie), beginnend mit SP 0 auf der Linie des Hauptgewässers

Ausweisung von fg_ae für den Export ins FIS-Gewässer

Damit die Stationierung im FIS Gewässer korrekt berechnet werden kann, sind bei der Einmündung in Standgewässer oder breitere Gewässer Ein- und Ausleitungsabschnitte auszuweisen. Diese werden als gesonderter Layer fg_ae erfasst (siehe Abbildung 2.2a)

Mündet ein Gewässer 2. Ordnung in ein Gewässer 1. Ordnung, so müssen für den Export aus dem Verbands-Datenbestand und Import ins FIS Gewässer des LUNG die Liniengeometrien des Gewässers 2. Ordnung im Layer fg_k (sowie Ein- und Ausleitungsabschnitte im Layer fg_ae) bis zur Hauptachse des Gewässers 1. Ordnung fortgeführt werden. Zur Erstellung der Linien werden die Gewässer 1. Ordnung als PostGIS-View (siehe Anhang A.2) zur Verfügung gestellt.

⁵In anderen Bundesländern gibt hierzu abweichende Festlegungen, Baden-Württemberg beispielsweise ≥ 12 m, vergl. LfU BW, 1999

Sofern sich Änderungen an Gewässern 1. Ordnung ergeben, werden die anliegenden Unterhaltungsverbände über die durchgeführten Änderungen informiert, um angebundene Ein- und Ausleitungsabschnitte zu überprüfen und ggf. anzupassen.

3.2.2. Attribute

Jedes Gewässer erhält neben einem Gewässernamen einen Gewässercode durch den zuständigen WBV, z.B. „12/1“, mithilfe dessen es im Sinne eines Primärschlüssels eindeutig identifizierbar und mit anderen Objekten verknüpfbar ist⁹. Ein Gewässercode darf daher nicht doppelt vergeben werden und das Feld darf auch nicht leer sein. Die nachfolgende Tabelle listet Attribute des Gewässerlayers auf:

Tabelle 3.2.: Attribute des Gewässerlayers

Eigenschaft	Datentyp	im FIS Gewässer	
		Feldname	Zulässige Werte
Gewässername	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	ba_gn	
Gewässercode des WBV	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	gu_cd	
Lagestatus	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	l_st	V-Ing ⁶ , V-Bau, V-GPS1, V-GPS2, V-GPS3, DOP, TK10, TK25, Meli-LP, Meli-BP
Zeitpunkt d. letzt. Bearbeitung ⁷	<i>Date</i>	fis_g_date	
Bearbeiter ⁸	<i>String</i>	fis_g_user	
Bemerkung(en)	<i>String</i> , max. 250 Zeichen	bemerkung	
Länge in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	laenge	
eindeutiger Gewässercode im FIS Gewässer	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	ba_cd	siehe Erklärung ⁹

⁶Abkürzungen: siehe Codelisten im digitalen Anhang

⁷Der Zeitpunkt der letzten Bearbeitung kann in QGIS mit dem Ausdruck `now()` (Datum u. Uhrzeit) bzw. `to_date(now())` (Datum) als automatischer Vorgabewert gesetzt werden

⁸Der Name kann in QGIS mit dem Ausdruck `@user_full_name` als automatischer Vorgabewert gesetzt werden

⁹Da der verbandsinterne Gewässercode auch in anderen WBV vergeben sein kann, wird für den Export ins FIS Gewässer eine im gesamten Bundesland eindeutige Kennung (Attribut ba_cd) aufgebaut aus:

der Nummer des WBV, Doppelpunkt, Gewässercode des WBV (gu_cd),

also z.B. „14:12/1“ für das Gewässer „12/1“ im WBV 14. In QGIS lässt sich die Spalte im Feldrechner erzeugen, mit dem Ausdruck `concat('14:', "gu_cd")`

3.3. Linienereignisse

Layername	rl (Rohrleitungen) / dl (Durchlässe)
Dateiformat	Shapefile (.shp) oder Geopackage (.gpkg)
Geometrietyp	Linie (<i>Line</i> / <i>Linestring</i>)
KBS	ETRS89, Zone 33, EPSG:5650
Pflichtfelder für das FIS Gewässer	obj_nr_gu, ba_cd, profil,

Die Linienereignisse Rohrleitung (**rl**) und Durchlass (**dl**) sind Objekte zur Gewässerführung in nicht-offenen Gerinnen. Die Unterscheidung erfolgt anhand ihrer Funktion: Durchlässe dienen zur Unterführung von Wegen (Straßen, Fahrradwege, Fußwege, Feldwege etc.). Kreuzt ein Gewässer einen Weg oder eine Straße, sollte der entsprechende Abschnitt also als Durchlass ausgewiesen sein. Dies gilt auch für durchgehend verrohrte Gewässer. Auf mögliche fehlende Durchlässe kann in GIS durch eine Verschneidung der Gewässerlinien mit einem Linienlayer des Verkehrsnetzes geprüft werden. Alle weiteren nicht-offenen Gerinne werden als Rohrleitungen eingeordnet. Sie dienen oftmals zur oberirdischen „Flurbereinigung“ oder z.B. zum Anschluss von Binnen-EZG an Vorfluter. Rohrleitungen werden i.d.R. mit einem Kreisprofil ausgeführt, während Durchlässe auch z.B. als Rechteck-, Ei (Ellipsen)- oder Trapezprofil ausgeführt werden (vergl. LUNG, 2018).

3.3.1. Geometrien

Eine Rohrleitung oder ein Durchlass muss immer exakt auf einer Gewässerlinie liegen. Die Geometrie eines Linienereignisses ist also immer ein Abschnitt der darunterliegenden Gewässerlinie und muss auch alle Stützpunkte dieses Abschnitts enthalten (Abbildung 3.2). Nach einem Schacht „auf einer Rohrleitung“ sollte möglichst ein neues Rohrleitungsobjekt definiert werden, da sich an jedem Schacht theoretisch der Profiltyp oder die Dimension ändern kann. Der Übergang zwischen Rohrleitung und Durchlass sollte durch einen Schacht¹⁰ markiert sein.

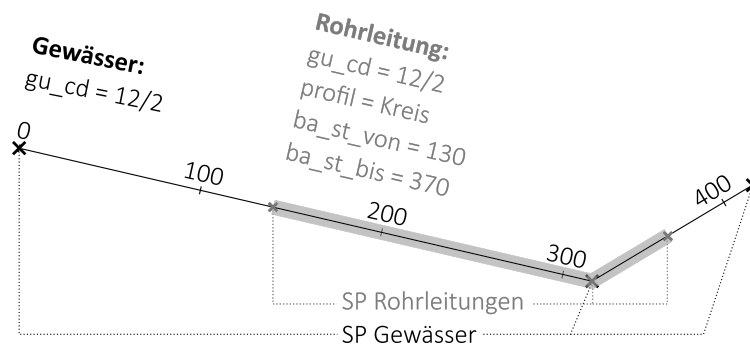


Abbildung 3.2.: Stützpunkte (SP) und Stationierung an einem Linienereignis (hier: Rohrleitung, grau)

¹⁰Falls es physisch keinen Schacht an dieser Stelle gibt, muss der Schacht als virtueller Schacht gekennzeichnet sein (z.B. als „Ka-vi“ oder „Ke-vi“, vergl. Tabelle 3.4 bzw. Auswahllisten im digitalen Anhang A.3).

Die Geometrie eines Linienereignisses kann z.B. per Objektfang auf die Geometrie eines Gewässers gesetzt werden oder mit GIS-Verarbeitungswerkzeugen erstellt werden. Alternativ können die Geometrien von Ereignissen in QGIS mit Verarbeitungswerkzeugen generiert werden, z.B.

- mit dem Werkzeug „Linienteil“ als Abschnitt einer selektierten Gewässerlinie anhand des Start- und Endabstands. Dieser entspricht der Stationierung am Beginn und Ende des Ereignisses.
- mit dem Werkzeug „Geometrie nach Ausdruck“. Der Ausdruck lautet in diesem Fall `line_substring($geometry, von_st, bis_st)` (von_st und bis_st durch die jeweilige Stationierung ersetzen).

3.3.2. Attribute

Rohrleitungen und Durchlässe erhalten eine eindeutige Objektkennung. Sie sind, z.B. wie in Abbildung 3.2 über das Attribut „gu_cd“ (bzw. im FIS-Gewässer über „ba_cd“), genau einem Gewässer zugeordnet. Optional können Informationen zur Einlauf- und Auslaufsituation (Abbildung 3.3) aufgenommen werden, sowie je nach Profil diverse Profilmaße (Abbildung 3.4).

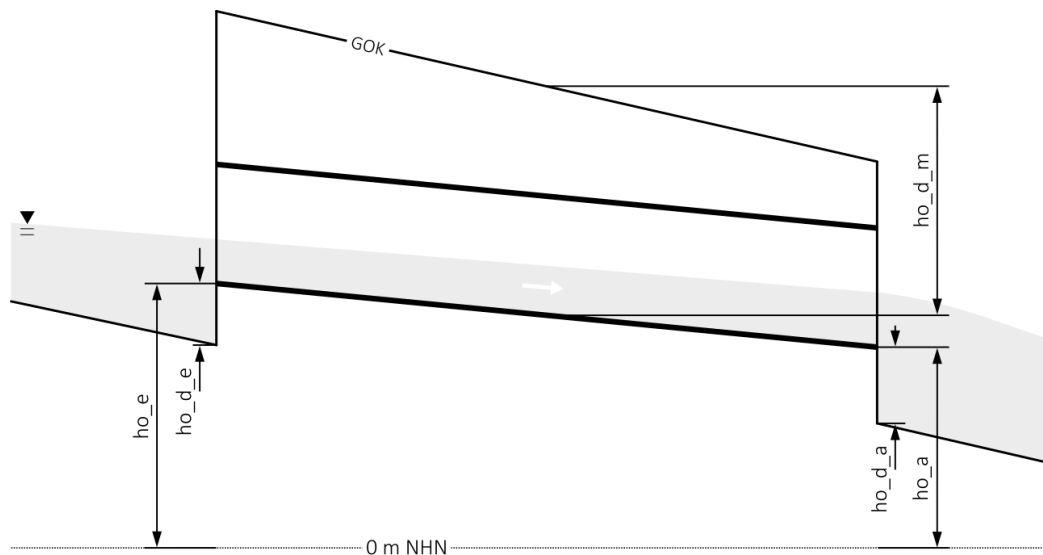


Abbildung 3.3.: Maße am Ein- und Auslauf von Rohrleitungen oder Durchlässen

3. Digitalisierung von Gewässer-Geodaten

Tabelle 3.3.: Attribute zu Rohrleitungen und Durchlässen

Eigenschaft	Datentyp	im FIS Gewässer	
		Feldname	Zulässige Werte
Objektnummer	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	obj_nr_gu	
Gewässercode des WBV	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	gu_cd	
Profilart	<i>String</i> , 2 Zeichen,	profil	kr (kreisförmig), ei (eiförmig), tr (trapezförmig), re (rechteckig)
Lagestatus	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	l_st	siehe Tabelle 3.2 bzw. Codeliste im digitalen Anhang
Material	<i>String</i> , max. 10 Zeichen	material	siehe Codeliste im digitalen Anhang
(Aus-)Baujahr	<i>Integer</i> , 4-stellig	ausbaujahr	
Zustandsklasse	<i>Integer</i> , 1-stellig	zust_kl	1 (sehr gut), 2 (gut), 3 (mittel), 4 (schlecht), 5 (sehr schlecht)
lichte Breite/Durchmesser in m	<i>Float</i> , 3 Dezimalstellen	br_dm_li	
lichte Höhe ¹¹ in m	<i>Float</i> , 3 Dezimalstellen	ho_li	
lichte Breite oben ¹² in m	<i>Float</i> , 3 Dezimalstellen	br_tr_o_li	
Sohlhöhe Einlauf ¹³ in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ho_e	
Sohlhöhe Auslauf ¹³ in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ho_a	
Gefälle in ‰	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	gefaelle	
Aufstiegshöhe Einlauf ¹⁴ in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ho_d_e	
Absturzhöhe Auslauf ¹⁵ in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ho_d_a	
mittlere Tiefe in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ho_d_m	
Zeitpunkt d. letzt. Bearbeitung	<i>Date</i>	fis_g_date	
Bearbeiter	<i>String</i>	fis_g_user	
Bemerkung(en)	<i>String</i> , max. 250 Zeichen	bemerkung	
von Stationierung...	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ba_st_von	
bis Stationierung...	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ba_st_bis	
Länge in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	laenge	
eindeutiger Gewässercode im FIS Gewässer	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	ba_cd	siehe Tabelle 3.2

¹¹nur bei Trapez-, Kasten- und Ei-Profil

¹²nur bei Trapezprofil

¹³absolut, DHHN2016

¹⁴Höhendifferenz zwischen Sohle RL/DL am Einlauf und Sohle des Gerinnes oberhalb

¹⁵Höhendifferenz zwischen Sohle RL/DL am Auslauf und Sohle des Gerinnes unterhalb

3. Digitalisierung von Gewässer-Geodaten

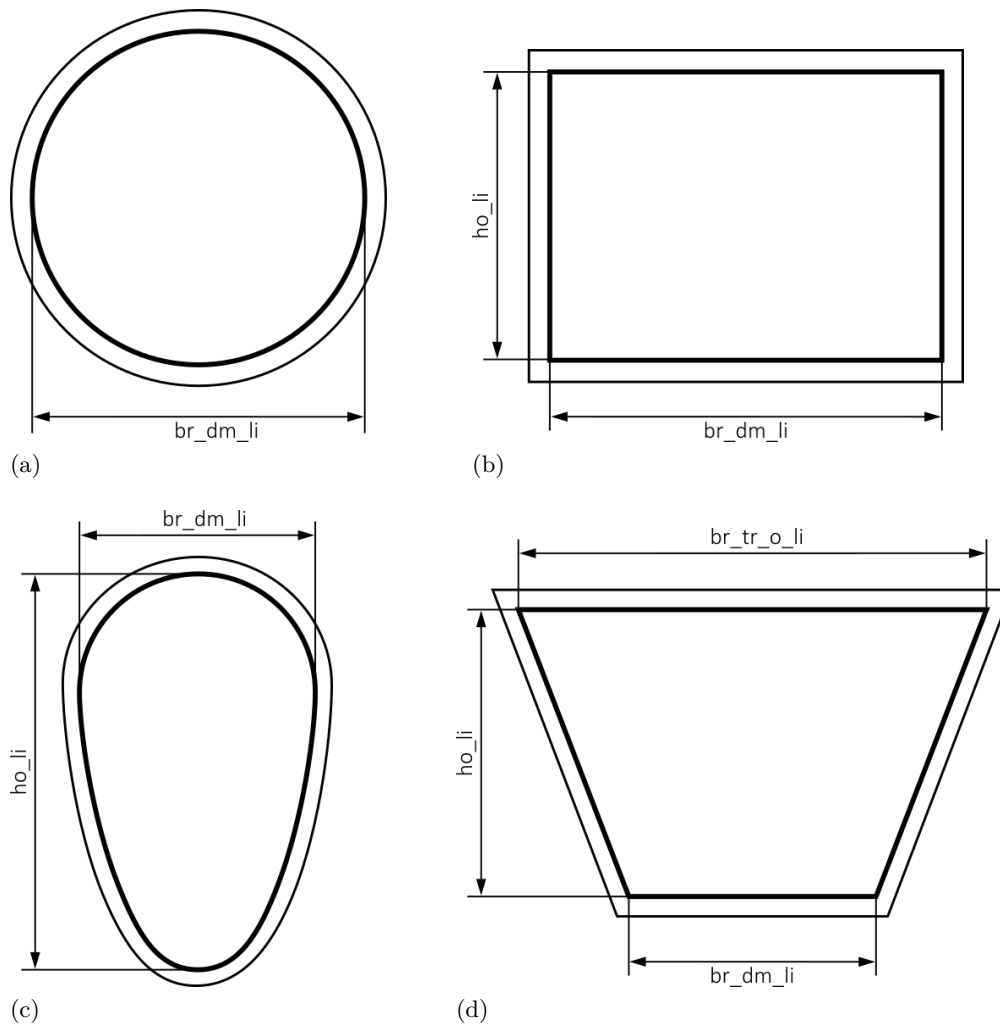


Abbildung 3.4.: Maße an verschiedenen Profilen:

- a) Kreis (kr)
- b) Rechteck (re)
- c) Ei (ei)
- d) Trapez (tr)

3.4. Punktereignisse

Layername	scha (Schächte) / wehr (Wehre)
Dateiformat	Shapefile (.shp) oder Geopackage (.gpkg)
Geometrietyp	Punkt (<i>Point</i>)
KBS	ETRS89, Zone 33, EPSG:5650
Pflichtfelder für das FIS Gewässer	obj_nr_gu / name ¹⁶ , ba_cd, scha / wehr ¹⁷

Punktereignisse sind Objekte in einem Punktlayer, bei denen vorrangig die Lage und weniger die räumliche Ausdehnung von Interesse ist. Je ein Punktlayer wird angelegt für Schächte und Wehre/Staueinrichtungen.

3.4.1. Geometrien

Die Objekte müssen exakt auf der Gewässerlinie liegen. Daher werden sie in GIS per Objektfang auf die Linie gesetzt oder per Verarbeitungswerkzeug (z.B. „Punkt auf Linie“ in QGIS) von der Liniengeometrie der Gewässerlinie abgeleitet. Schächte müssen zudem am Anfang, Ende oder auf einer Rohrleitungs- bzw. Durchlasslinie verortet sein.

3.4.2. Attribute

Als Attribute zu Schächten wird eine Objektbezeichnung (Name / Nummer) aufgenommen, der Gewässercode, sowie die Art des Schachts. Optional können Höhen erfasst werden (Abb. 3.5).

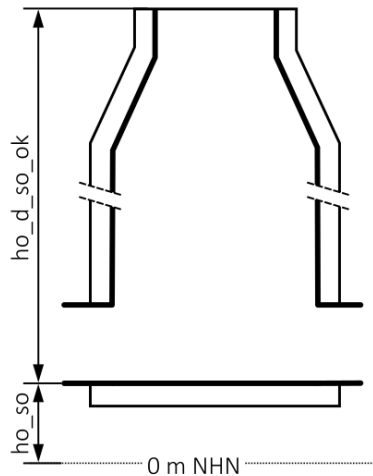


Abbildung 3.5.: Optional aufzunehmende Maße an Schächten

¹⁶Wehr: obj_nr_gu, Schacht: Beide Attribute sollten als Spalte angelegt sein, eines von beiden kann auch leer sein

¹⁷scha bei Schacht-Layern, wehr bei Wehr-Layern

3. Digitalisierung von Gewässer-Geodaten

Tabelle 3.4.: Attribute für Schächte (Layer: scha)

Eigenschaft	Datentyp	im FIS Gewässer	
		Feldname	Zulässige Werte
Objektnummer	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	obj_nr_gu	
Name	<i>String</i> , max. 250 Zeichen	name	
Gewässercode des WBV	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	gu_cd	
Art des Schachts		scha	Ofs ¹⁸ , Ofs-Dfr, Ofs-Sf, Ofs-So-Ab, Ufs, Ufs-Dfr, Ufs-Sf, Ufs-So-Ab, Ke-vi, Ka-vi
Lagestatus	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	l_st	siehe Tabelle 3.2 bzw. Codeliste im digitalen Anhang
Material	<i>String</i> , max. 10 Zeichen	material	B (Beton), K (Kunststoff), Ste-Mw (Mauerwerk)
(Aus-)Baujahr	<i>Integer</i> , 4-stellig	ausbaujahr	
Zustandsklasse	<i>Integer</i> , 1-stellig	zust_kl	1 (sehr gut), 2 (gut), 3 (mittel), 4 (schlecht), 5 (sehr schlecht)
Höhe ¹⁹ Schachtsohle in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ho_so	
Tiefe ²⁰ in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ho_d_so_ok	
Zeitpunkt d. letzt. Bearbeitung	<i>Date</i>	fis_g_date	
Bearbeiter	<i>String</i>	fis_g_user	
Bemerkung(en)	<i>String</i> , max. 250 Zeichen	bemerkung	
Stationierung	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ba_st	
eindeutiger Gewässercode im FIS Gewässer	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	ba_cd	siehe Tabelle 3.2

¹⁸Abkürzungen: siehe Codelisten im digitalen Anhang

¹⁹absolut, DHHN2016

²⁰Höhendifferenz zwischen Oberkante Schacht und Schachtsohle

3. Digitalisierung von Gewässer-Geodaten

Tabelle 3.5.: Attribute für Wehre (Layer: wehr)

Eigenschaft	Datentyp	im FIS Gewässer	
		Feldname	Zulässige Werte
Objektnummer	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	obj_nr_gu	
Gewässercode des WBV	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	gu_cd	
Art des Wehrs	<i>String</i> , max. 10 Zeichen	wehr	S-Kbw ²¹ , S-Sbw, S-Stw, S-Moe, W-Strei, W-Üfa, W-Kl, W-Na, W-Seg, W-Sek, W-Schl, W-Schü, W-Tro, W-Wz
Lagestatus	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	l_st	siehe Tabelle 3.2 bzw. Codeliste im digitalen Anhang
Art des Verschlusses	<i>String</i> , max. 10 Zeichen	wehr_v	siehe Codeliste im digitalen Anhang
Material des Verschlusses	<i>String</i> , max. 10 Zeichen	material_v	
Art der Aufzugsvorrichtung	<i>String</i> , max. 10 Zeichen	wehr_av	
Art des Auslaufs	<i>String</i> , max. 10 Zeichen	wehr_a	
Material Auslauf (Sohl-befestigung)	<i>String</i> , max. 10 Zeichen	material_a	
Breite Wehr (erschwerter Länge im Profil) in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	br	
Durchflussbreite Wehr in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	br_li	
Stauziel ²² in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	sz	
Absenkungsziel ²³ in m	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	az	
Erschwerer	<i>Integer</i> , 1-stellig	esw	1 (ja), 0 (nein)
(Aus-)Baujahr	<i>Integer</i> , 4-stellig	ausbaujahr	
Zustandsklasse	<i>Integer</i> , 1-stellig	zust_kl	1 (sehr gut), 2 (gut), 3 (mittel), 4 (schlecht), 5 (sehr schlecht)
(Aus-)Baujahr	<i>Integer</i> , 4-stellig	ausbaujahr	
Zeitpunkt d. letzt. Bearbeitung	<i>Date</i>	fis_g_date	
Bearbeiter	<i>String</i>	fis_g_user	
Bemerkung(en)	<i>String</i> , max. 250 Zeichen	bemerkung	
Stationierung	<i>Float</i> , 2 Dezimalstellen	ba_st	
eindeutiger Gewässercode im FIS Gewässer	<i>String</i> , max. 50 Zeichen	ba_cd	siehe Tabelle 3.2

²¹Abkürzungen: siehe Codelisten im digitalen Anhang

²²absolut, DHHN2016

²³absolut, DHHN2016

Literatur

- Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) (2024). *Produkt- und Qualitätsstandard für das Digitale Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM). Version 1.1.0.*
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU BY), Referat 63 (Feb. 2020). *Merkblatt Nr. 5.4/1 Grundlagen zu Flussaufnahmen und deren Dokumentation.*
- Chen, Siling, Tim Hoffmann und Dietmar Mehl (2021). “Digitale Gewässerkataster - Grundlage von system- und prozessorientierter Raumanalyse und -planung”. In: *RaumPlanung* 211 / 2021-2, S. 44–51.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LUBW) (1999). *Gewässergeometrie*. Karlsruhe.
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LfU BW), Referat 41 – Fließgewässer, Integrierter Gewässerschutz (2009). *Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz (AWGN). Fließgewässer, Einzugsgebiete, Seen.*
- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) (2018). *FIS Gewässer: Bauwerke an Fließgewässern*. Güstrow.

A. Anhang

A.1. Einmündung, Auslauf und Durchleitung an Standgewässern

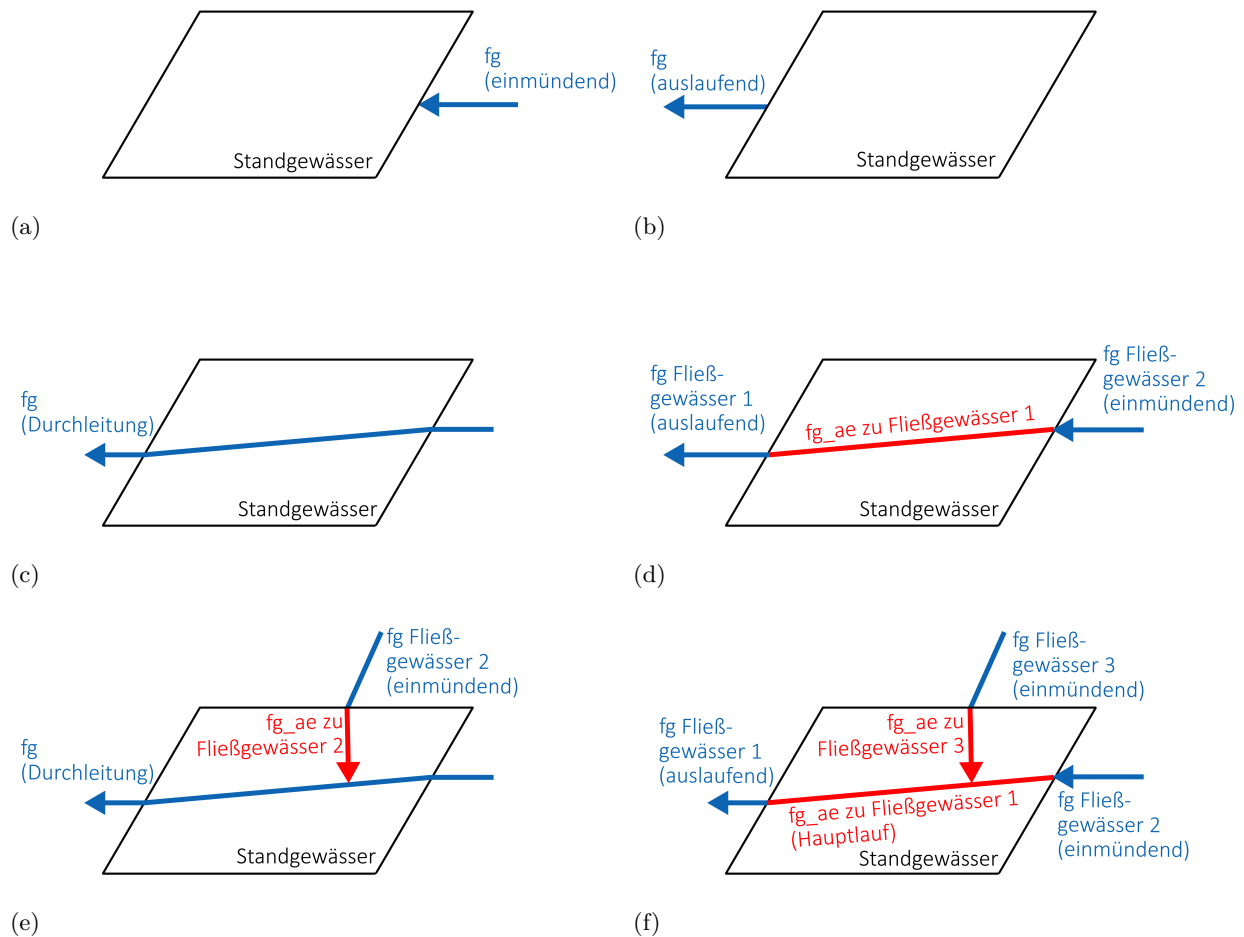


Abbildung A.1.: Mündungskonstellationen an Standgewässern und Ausweisung von fg_ae:

- a) ein oder mehrere Gewässer nur einmündend
- b) ein oder mehrere Gewässer nur auslaufend
- c) Durchleitung, ein Gewässer
- d) einfache Einmündung und Auslauf, zwei unterschiedliche Gewässer
- e) Einmündung (ein oder mehrere Gewässer) bei Durchleitung
- f) Die Verbindung von Fließgew. 1 zu Fließgew. 2 ist wie in A.1d als **Hauptlauf** definiert. Der fg_ae-Abschnitt zu Fließgew. 3 (und die weiterer einmündender Gewässer) wird an den Hauptlauf geführt.

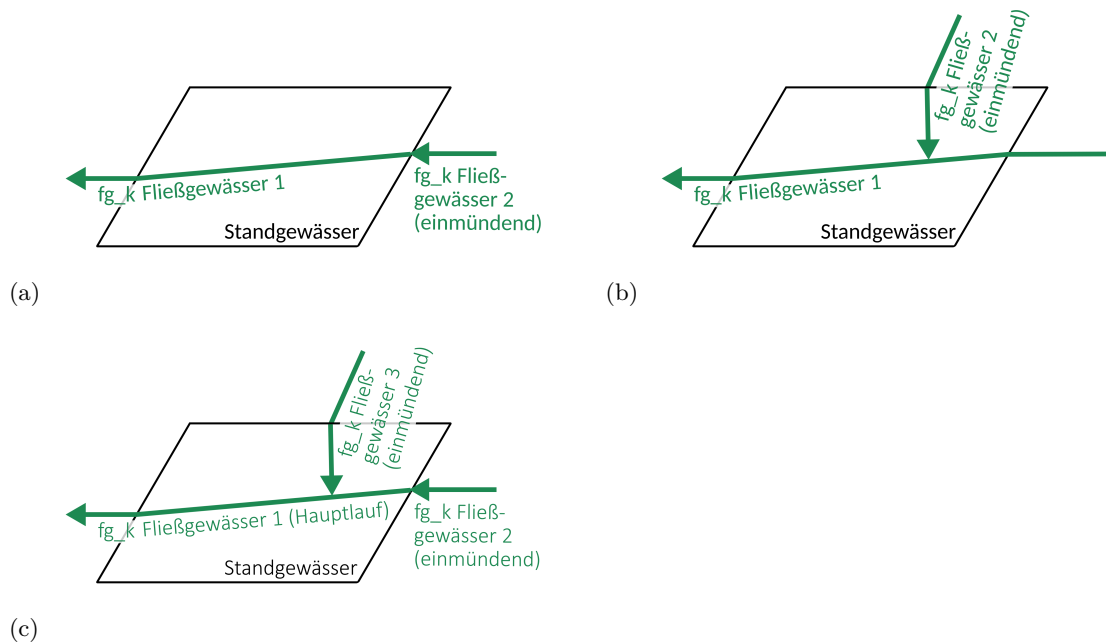


Abbildung A.2.: fg_k bei Standgewässern mit fg_ae-Abschnitten:

a) Fall A.1d

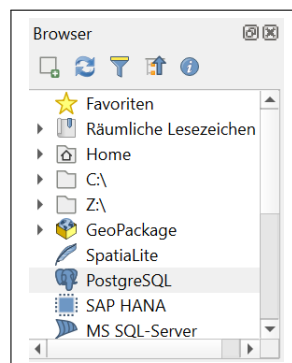
b) Fall A.1e

c) Fall A.1f

Bei einfacher Ein-, Aus-, oder Durchleitung (Abb. A.1a bis A.1c) entspricht fg_k dem Thema fg.

A.2. In QGIS ein Postgis-View zum Projekt hinzufügen

Klicken Sie im Bedienfeld Browser per *Rechtsklick* auf „PostgreSQL“ und anschließend auf „Neue Verbindung...“



Die einzutragenden Verbindungsinformationen erhalten Sie über den Landesverband der Wasser und Bodenverbände

Neue PostGIS-Verbindung erzeugen

Verbindungsinformationen

Name

Dienst

Host

Port: 5432

Datenbank

SSL-Modus: bevorzugen

Sitzungsrolle

Authentifizierung

Konfigurationen Basic

Authentifikationskonfiguration wählen oder anlegen

Keine Authentifikation

Konfigurationen speichern verschlüsselte Zugangsdaten in der QGIS-Authentifizierungsdatenbank.

Verbindung testen

☐ Nur Layer aus den Layerregistern anzeigen

☐ Geometrietyp von Spalten ohne Einschränkung nicht feststellen (GEOMETRY)

☐ Nur im Schema 'public' nachsehen

☐ Auch geometrieloze Tabelle anzeigen

☐ Geschätzte Tabellenmetadaten nutzen

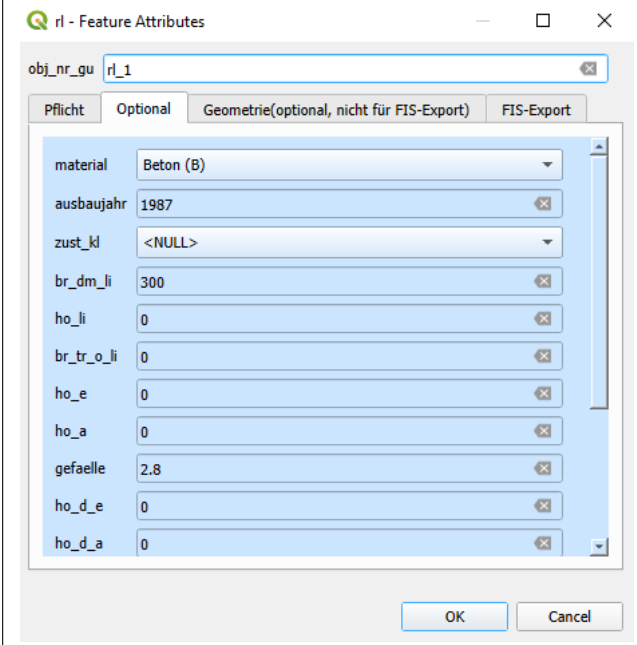
☐ Speichern/Laden von QGIS-Projekten in/aus der Datenbank erlauben

☐ Speichern/Laden von QGIS-Layermetadaten in der Datenbank erlauben

OK Abbrechen Hilfe

A.3. Digitaler Anhang

Im digitalen Anhang befindet sich ein QGIS-Projekt („Anhang_Gewaesserdaten.qgz“) mit einem Beispiel-Datensatz der Layer **fg** (sowie **fg_ae** und **fg_k**), **dl**, **rl**, **scha** und **wehr**. Für die Layer wurden Eingabemasken (Abb. A.3) mit den jeweils zulässigen Werten erstellt. Die Werte, die im FIS „Gewässer“ je Attribut vergeben werden können, sind zudem als Tabellen im *Excel*-Format ebenfalls im digitalen Anhang (Ordner „Zulässige Werte“) aufgelistet.



The screenshot shows the 'Feature Attributes' dialog for the layer 'rl'. The 'obj_nr_gu' field is set to 'rl_1'. The dialog has four tabs: 'Pflicht', 'Optional', 'Geometrie(optional, nicht für FIS-Export)', and 'FIS-Export'. The 'Optional' tab is selected, showing a list of attributes with their values and a 'FIS-Export' button next to each. The attributes and their values are:

Attribute	Value	FIS-Export
material	Beton (B)	
ausbaujahr	1987	
zust_kl	<NULL>	
br_dm_li	300	
ho_li	0	
br_tr_o_li	0	
ho_e	0	
ho_a	0	
gefaelle	2.8	
ho_d_e	0	
ho_d_a	0	

At the bottom of the dialog are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Abbildung A.3.: Beispiel einer Eingabemaske, hier für ein Rohrleitungsobjekt. Die Reiter sind nach dem Schema in Tabelle 3.1 farblich gekennzeichnet. Die im FIS „Gewässer“ zulässigen Werte können per *Drop-Down*-Liste ausgewählt werden