Bezirksregierung
Köln

Prüfbericht zur Gewässervermessung

im Zuge der Erstellung und Bearbeitung der Hochwassergefahrenkarten von Urft und Olef sowie definierter Nebengewässer



Datum: 15.12.2023

Bearbeitung: Johannes Thelen

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort 5

2. Rasterdaten der Befliegung 5

2.1. Sichtprüfung der Rasterdaten 6

2.2. Besonderheiten im Rahmen der Sichtprüfung 7

2.2.1. Neubau der Bahntrasse zwischen Euskirchen und Trier 7

2.2.2. Rauschen in der Darstellung der Uferböschungen 8

2.2.3. Höhenunterschiede in der Vermessung im Zuge des Wiederaufbaus 9

2.3. Fazit zur Prüfung der Rasterdaten 9

3. Profilpunkte und Querprofillagen 10

4. Zwangspunkte im Querprofil 11

4.1. Querprofile am Gewässer 12

4.1.1. Dopplung von Zwangspunkten 12

4.1.2. Profile mit nicht-kodierten Zwangspunkten 14

4.1.3. Darstellung der Distanzen nach WPROF/GPRO 16

4.1.4. Fazit zur Prüfung der Gewässerprofile 17

4.2. Querprofile an Brückenbauwerken 17

4.2.1. Doppelt kodierte Brückenbreitenpunkte (V99) an Brückenbauwerken 20

4.2.2. Höhendifferenzen zwischen Brückenbreitenpunkten (V99) und Talweg (07) 20

4.2.3. Nicht kodierte Zwangspunkte an Brückenbauwerken 21

4.2.4. Fazit zur Prüfung der Brückenprofile 22

4.3. Querprofile an Verdolungsbauwerken 23

4.3.1. Kodierung und Darstellung von Kreisprofilen 23

4.3.2. Darstellung von Kreisprofilen im Brückenquerschnitt 24

4.3.3. Fazit zur Prüfung der Verdolungsprofile 26

5. Gewässerprofile im Längsschnitt 26

5.1. Fazit zur Prüfung der Gewässerprofile im Längsschnitt 27

6. Längsbegleitende Strukturen 27

6.1. Fazit zur Prüfung der Gewässerprofile im Längsschnitt 31

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Differenz der Befliegungsdaten und dem DGM1 von Geobasis NRW (negative Werte: geringere Rasterzellenhöhe der Befliegung) 6

Abbildung 2: Darstellung der Bahntrasse im Abgleich zwischen dem DGM1 und den Vermessungsdaten 7

Abbildung 3: Rauschen in der Darstellung der Uferböschung, Olef km 10+400 8

Abbildung 4: Grafische Darstellung des Böschungsrauschens 8

Abbildung 5: Verwallung an Privatgrundstücken 9

Abbildung 6: Dopplung von Zwangspunkten, exemplarisch am Profil 2822-08800 13

Abbildung 7: Dopplung von Zwangspunkten im Kontext des Gesamtprofils, exemplarisch am Profil 2822-08800 13

Abbildung 8: Nicht-kodierte Zwangspunkte (3) bis (5), exemplarisch am Profil 2822-11875 14

Abbildung 9: Kombiniertes Profil 2822-11875 (Urft) und 28228-00011 (Olef) 15

Abbildung 10: Profillagen 2822-11875 (Urft) und 28228-00011 (Olef), zzgl. exemplarischer Verlegung des Profils (grün, gestrichelt) 15

Abbildung 11: Falsche Darstellung der Distanzen im Gewässerprofil, exemplarisch am Profil 2822-08500 16

Abbildung 12: Korrekte Darstellung der Distanzen im Gewässerprofil, exemplarisch am Profil 2822-08500 16

Abbildung 13: Zwangspunkte im Brückenprofil, exemplarisch am Profil 2822-11922 18

Abbildung 14: Profildarstellung 2822-11922 aus Datenübergabe 19

Abbildung 15: Fotodokumentation zum Brückenprofil 2822-11922 19

Abbildung 16: Dopplung von Brückenbreitenpunkte, exemplarisch am Profil 2822-12080 20

Abbildung 17: Abweichende Höhenlage von Brückenbreitenpunkten, exemplarisch am Profil 28228-00322 21

Abbildung 18: Brückenprofil 2822-29142, nicht kodierte Brückenoberbau 22

Abbildung 19: Fotodokumentation zum Brückenprofil 2822-29142 22

Abbildung 20: Verdolungsprofil 2822864-00181, Einlauf Verrohrung..... 24

Abbildung 21: Verdolungsprofil 2822864-00171, Auslauf Verrohrung..... 24

Abbildung 22: Verdolungsprofil 28228696-00010, Auslauf Verrohrung gem. Übergabedaten 25

Abbildung 23: Fotodokumentation Verdolungsprofil 2822896-00010..... 25

Abbildung 24: Längsschnitt der Gewässerprofile, exemplarisch: Platißbach 26

Abbildung 25: Abgleich der übergebenen GIS-Shape mit der terrestrischen Nachvermessung, exemplarisch am Profil 2822-11799..... 29

Abbildung 26: Exemplarische Kodierung weiterer Aufnahmepunkte, Quelle: Hartwig, GEO Ingenieurservice Süd GmbH & Co. KG..... 30

Abbildung 27: Längsbegleitende Struktur, auskragend, Olef, Profil 28228-00055..... 31

1. Vorwort

Zur Erstellung der HWGK Urft/Olef wurden 66,65 Gewässerkilometer via Befliegung und terrestrischer Nachvermessung durch das Vermessungsbüro Geo Ingenieurservice Süd GmbH & Co. KG aufgenommen. Die betreffenden Gewässer und die zugehörige Kilometrierung sowie die Kostenaufteilung der Vermessung ist der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Vermessene Gewässerstrecke

Gewässer	Gewässer-ID	Kilometer		Länge	Kommentar	Kosten-verteilung	Gesamtlänge		
		von	bis						
[-]	[-]	[km]	[km]	[km]	[-]	[-]	[km]		
Kallbach	28226	0,00	2,50	2,50	Risikogewässer	BRK	62,40	davon BRK: 61,70 km davon WVER: 00,70 km	66,65
Olef	28228	0,00	13,90	13,90	Risikogewässer	BRK			
Reifferscheider Bach	282286	0,00	6,40	6,40	Risikogewässer	BRK			
Urft	2822	8,50	44,00	35,50	Risikogewässer	BRK			
Platißbach	282284	0,00	1,60	1,60	Risikogewässer	BRK			
		1,60	2,30	0,70	Gewässerabschnitt (erweitert)	WVER			
Selbach	2822896	0,00	0,35	0,35	Mündungsbereich	BRK	4,25	davon BRK: 2,75 km davon WVER: 1,50 km	
Holgenbach	28228792	0,00	0,90	0,90	Mündungsbereich	BRK			
Leiderbach	2822864	0,00	0,40	0,40	Mündungsbereich	BRK			
		0,40	1,10	0,70	Mündungsbereich (erweitert)	WVER			
Schmalebach	28228698	0,00	0,70	0,70	Mündungsbereich	BRK			
		0,70	1,10	0,40	Mündungsbereich (erweitert)	WVER			
Rinkenbach	2822872	0,00	0,40	0,40	Mündungsbereich	BRK			
		0,40	0,80	0,40	Mündungsbereich (erweitert)	WVER			

2. Rasterdaten der Befliegung

Die Befliegung wurde mit dem Helikopter auf einer Flughöhe von über 150 m durchgeführt. Die Vermessung erfolgte hierbei als GreenLaser-Aufnahme. Auf Grund von Abschattungen, Eintrübungen o.Ä. ist es möglich, dass die Anforderungen gemäß Ausschreibung des WVER nicht in allen Bereichen ausreichend erfüllt werden konnten. Wurden im Nachgang der Befliegung Abschnitte mit schlechter Datenlage detektiert, so erfolgte durch das ausführende Vermessungsbüro eine terrestrische Nachvermessung. Die Ergebnisse der Befliegung sowie der terrestrischen Nachvermessung wurden durch das Vermessungsbüro digital nachbearbeitet und im Format „PTS“, das den GPRO-Standard erfüllt, an den WVER übergeben.

Zur Prüfung der durch den Helikopter aufgenommenen Vermessungsdaten wurden die übergebenen PTS-Datensätze unter Anwendung der Software „CloudCompare“ in Raster überführt. CloudCompare, als ist eine Open-Source-Software zur Verarbeitung von Rastern und 3D-Punktwolken („3D point cloud and

mesh processing software, Quelle: https://www.cloudcompare.org/). Zur Vergleichbarkeit wurden die Daten in zwei verschiedenen Rasterweiten (20 cm und 100 cm) exportiert. Lücken in den Rasterdaten wurden hierbei nicht interpoliert, sondern als Leerzellen übernommen.

Zur ersten Sichtprüfung und Plausibilisierung wurden die erzeugten Rasterdaten mit dem aktuellen digitalen Geländemodell von Geobasis NRW (DGM 2021) auf Basis eines 1m-Rasters (DGM1) abgeglichen. Zur Ermittlung der Höhendifferenzen wurden die Rasterdaten miteinander verschnitten (ESRI-GIS-Tool „Minus“ zur Subtraktion der Raster voneinander). Als Ergebnis wurde so ein Rasterdatensatz erzeugt, der die Höhenunterschiede zwischen beiden Rastern aufzeigt.

2.1. Sichtprüfung der Rasterdaten

Abbildung 1 zeigt exemplarisch die Höhenunterschiede aus der Überlagerung beider Rasterdatensätze für einen einen Ausschnitt der Urft. Die jeweiligen Abweichungen voneinander sind farblich skaliert. In Bereichen ohne Einfärbung liegt der Höhenunterschied zwischen beiden Rastern in einem Toleranzbereich von ± 20 cm. Der Toleranzbereich wurde hier entsprechend der Genauigkeit des DGM1 gewählt. Bei einer roten Einfärbung sind die gerasterten Höhen der Befliegung > 20 cm geringer als die im Raster des DGM1, bei einer grünen Einfärbung > 20 cm höher als die des DGM1. Die in Cyan dargestellten Abweichungen stellen einen Höhenunterschied dar, in dem das Raster der Vermessung > 1 m oberhalb des DGM liegt. Je dunkler die Farbtöne dargestellt sind, desto größer ist die Abweichung.

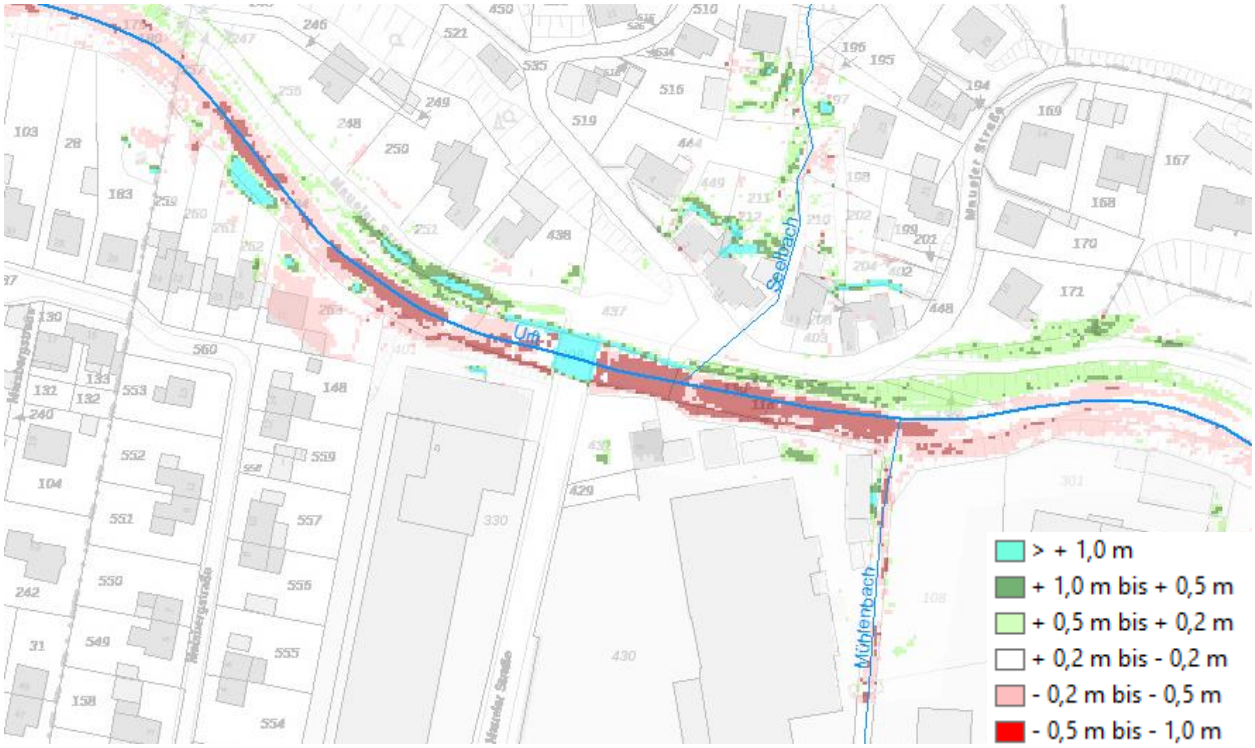


Abbildung 1: Differenz der Befliegungsdaten und dem DGM1 von Geobasis NRW (negative Werte: geringere Rasterzellenhöhe der Befliegung)

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Farbskalierung lässt sich Abbildung 1 wie folgt erläutern und plausibilisieren:

Im Bereich des Gewässerschlauchs sieht man, dass die Daten der Vermessung deutlich tiefer liegen als das DGM (Abweichungen zwischen 0,5 bis 1,0 m). Dies lässt sich daraus begründen, dass das DGM von Geobasis NRW die Höhen entsprechend der Wasserspiegellage zum Zeitpunkt des Laserscannings

aufnimmt, während die Vermessung mittels GreenLaser explizit die Höhen der Gewässersohle ermittelt. Die erhebliche Abweichung zeigt somit, dass die Gewässersohle – wie gefordert – aufgenommen wurde.

Im Bereich von Brückenbauwerken hingegen fällt auf, dass die Vermessungsdaten teilweise > 1,0 m oberhalb des DGM liegen. Grund hierfür ist, dass die Brückenbauwerke aus der Datengrundlage des DGM herausgerechnet wurden, während die Datensätze in den Vermessungsdaten beibehalten worden sind.

Die Böschungsbereiche weisen tendenziell kleinere Abweichungen beider Raster voneinander auf. Diese Abweichungen ergeben sich aus den Unterschieden der Punktstreuung zwischen der Gewässervermessung (Punktgenauigkeit im Bereich von wenigen cm) und dem Raster des DGM1 (Rasterweite von 1,0 x 1,0 m mit einer Genauigkeit von ± 20 cm).

2.2. Besonderheiten im Rahmen der Sichtprüfung

2.2.1. Neubau der Bahntrasse zwischen Euskirchen und Trier

Im Zuge des Hochwasserereignisses 2021 wurde die Bahntrasse der Strecke Euskirchen – Trier im Bereich zwischen Kall und Nettersheim zu großen Teilen zerstört. Im Zuge des Wiederaufbaus wird der Streckenabschnitt zum momentanen Zeitpunkt wiederhergestellt. Die Baumaßnahme lässt sich auch im Rahmen der Vermessung wiederfinden.

Abbildung 2 zeigt den Höhenabgleich zwischen den Vermessungsdaten und dem DGM für einen Teilausschnitt der Bahntrasse. Zur Erneuerung des Untergrunds im Rahmen des Wiederaufbaus wurde hier gem. Rücksprache mit den betreffenden Kommunen der Oberbau der Bahntrasse entnommen. In der Vermessung spiegelt sich dies – äquivalent zur Gewässerdarstellung – durch eine tiefere Lage der Vermessungsdaten im Vergleich zum DGM dar.

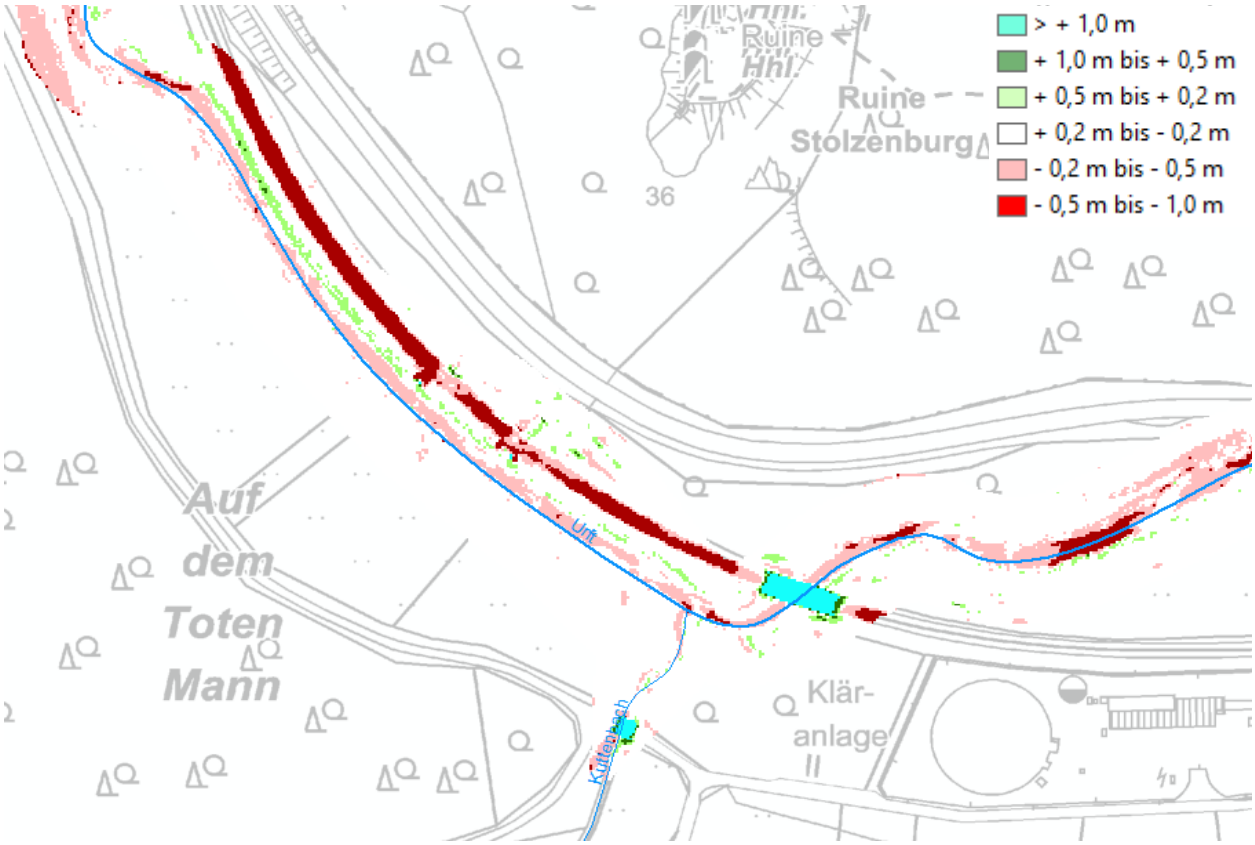


Abbildung 2: Darstellung der Bahntrasse im Abgleich zwischen dem DGM1 und den Vermessungsdaten

2.2.2. Rauschen in der Darstellung der Uferböschungen

Abbildung 3 zeigt exemplarisch ein „Rauschen“ in der Darstellung der Uferböschung. Hier weichen die Höhenunterschiede zwischen den Vermessungsdaten und dem DGM stufenweise in positiver sowie negativer Richtung voneinander ab. Das Phänomen ist tendenziell unbedenklich und lässt sich anhand der Darstellung aus Abbildung 4 erläutern.

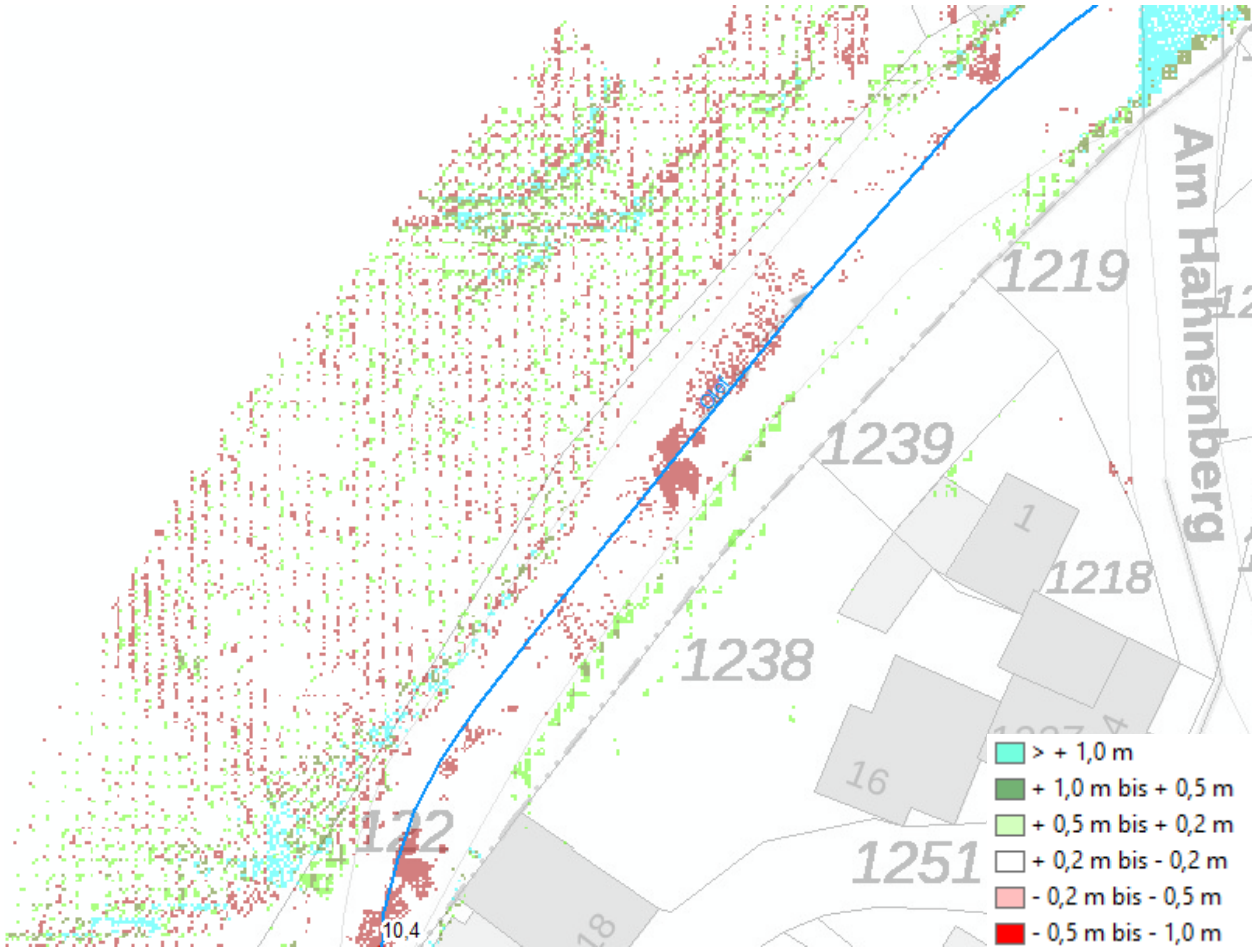


Abbildung 3: Rauschen in der Darstellung der Uferböschung, Olef km 10+400

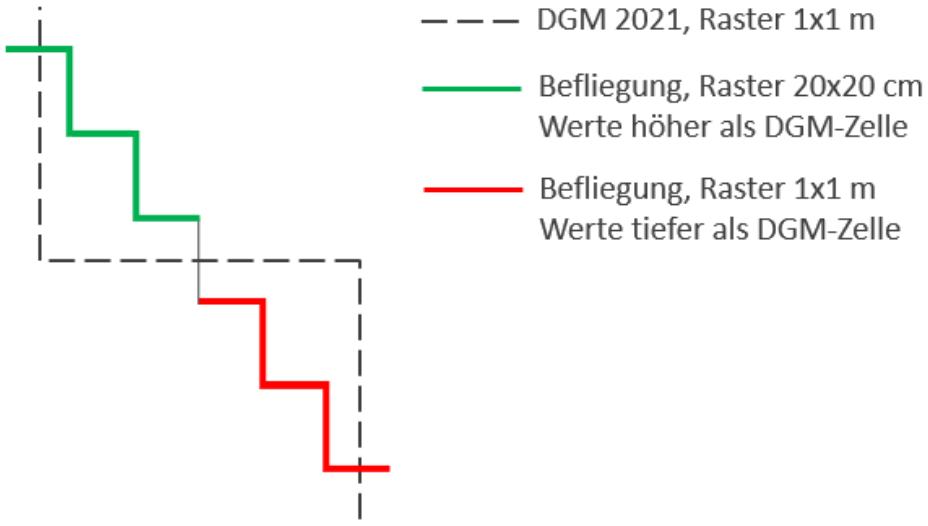


Abbildung 4: Grafische Darstellung des Böschungsrauschens

Aus der Überlagerung der Rasterdaten mit unterschiedlichen Rasterweiten (DMG = 1 x 1 m Raster, Befliegung = hier exemplarisch 20 x 20 cm Raster) ergeben sich für ein Rasterfeld des DGM bis zu fünf Rasterfelder aus der Vermessung. Die Höhendaten der Rasterfelder aus der Vermessung liegen somit gem. Abbildung 4 teilweise höher, teilweise identisch und teilweise niedriger als die Rasterfelder des DGM, was in der Darstellung zum aufgezeigten „Rauschen“ führt. Die Befliegungsdaten aus der Vermessung sind auch hier als plausibel einzustufen.

2.2.3. Höhenunterschiede in der Vermessung im Zuge des Wiederaufbaus

Abbildung 5 zeigt exemplarisch eine deutliche Abweichung der Vermessungsdaten gegenüber dem vorliegenden DGM. Auf Grund der Höhenunterschiede ist davon auszugehen, dass im Nachgang zum Hochwasserereignis 2021 auf verschiedenen Privatgrundstücken Verwallungen zum Hochwasserschutz errichtet worden sind. Dieses Phänomen ist entlang der ca. 66 km langen Vermessungsstrecke vermehrt zu beobachten.

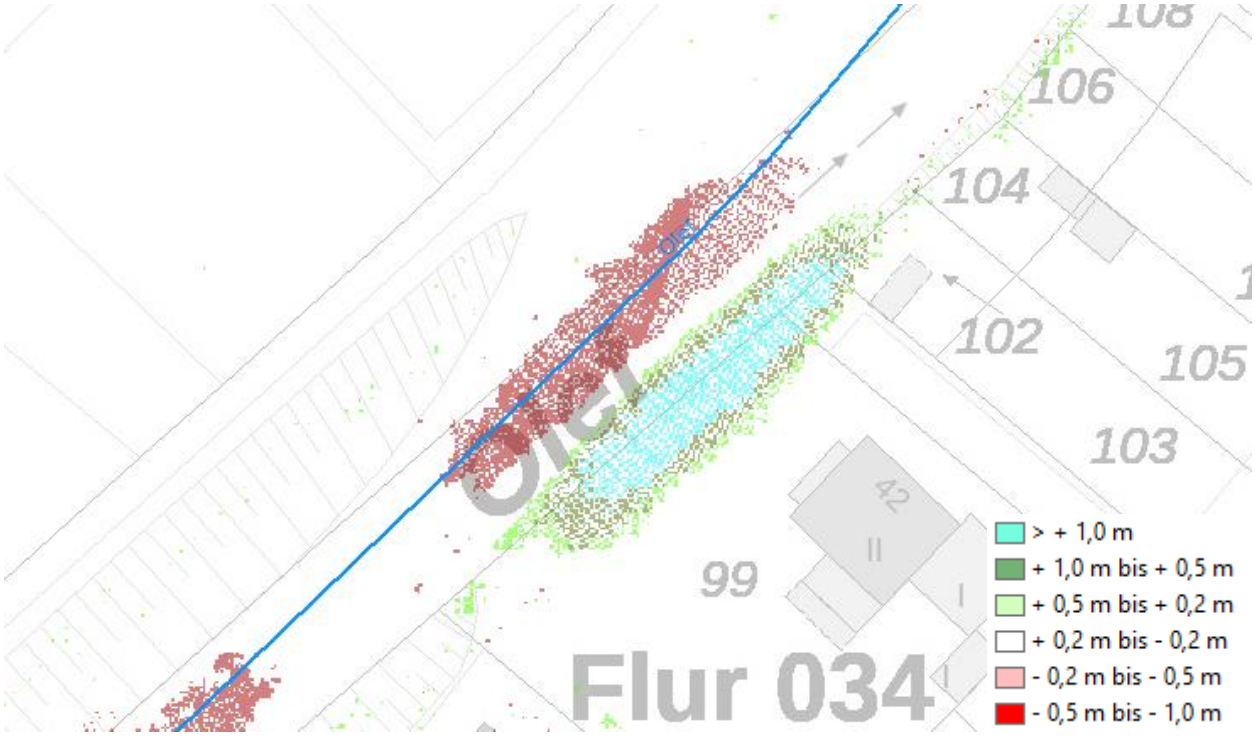


Abbildung 5: Verwallung an Privatgrundstücken

2.3. Fazit zur Prüfung der Rasterdaten

Die Befliegungsdaten konnten anhand der Auswertung plausibilisiert, die Abweichungen zwischen Vermessung und DGM nachvollzogen werden. Bereiche mit unzureichender Punktdichte auf Grund von Verschattung oder Gewässertrübung wurden durch das beauftragte Vermessungsbüro gemäß der Ausschreibung terrestrisch nachvermessen.

Im Zuge der Sichtprüfung und der digitalen Nachbearbeitung fiel auf, dass die Längsbegleitenden Strukturen nicht flächendeckend in ausreichendem Maße aus den Befliegungsdaten herausgerechnet werden konnten. Aus diesem Grund erfolgte im Nachtrag entlang vieler längsbegleitenden Strukturen eine terrestrische Nachvermessung.

3. Profilpunkte und Querprofillagen

Auszug des Ausschreibungstextes:

„Neben den vom Auftraggeber i.d.R. vorab festgelegten Profilen hat der Vermesser bei Besonderheiten am Gewässer oder auf Anfrage selbstständig entsprechende Profile aufzunehmen: Wenn er im Zuge der Arbeiten z.B. Abstürze, Brücken, Wehre, Zuläufe o.ä. findet, welche nicht vorgegeben worden sind, sind diese zusätzlich zu erfassen. Ebenso ist zu verfahren bei offensichtlich abflusswirksamen Strukturen und Änderungen im Gewässerverlauf (z.B. Änderung der Gewässerbreite, Richtungsänderungen, Gefällewechsel), die durch den AG in den Arbeitskarten nicht erfasst wurden. […] Das Auffinden solcher zusätzlichen Bauwerke und hydraulisch relevanten Strukturen ist nicht zu vermeiden, da in der Vorbereitung der Arbeitskarten nicht alle hydraulisch relevanten Details erfasst werden können.“

Vorgehensweise:

Vorab zur Vermessung wurden durch den WVER – in Abstimmung mit der Bezirksregierung Köln – Profillagen festgelegt und an das Vermessungsbüro übergeben. Für die Bereiche der Pegelmodelle wurden die Querprofile auf Grund der aktuellen Ergebnisse der Pegelvermessungen im Zuge der Erstellung der Pegelhydrauliken in Rücksprache mit der Bezirksregierung Köln ausgesetzt. Betroffen sind hiervon die nachfolgenden Gewässerkilometer:

- Urft, Gemünd: km 09+700 bis km 11+850
- Urft, Kall Sportplatz: km 16+300 bis km 19+300
- Olef, Schleiden: km 05+250 bis km 07+800

Im ersten Schritt wurden die übergebenen Profile einer Sichtprüfung entlang der gesamten Gewässerstrecke unterzogen. Hierzu wurden die vorgegebenen Profillagen mit den – durch das Vermessungsbüro übergebenen – Profilpunkten überlagert. Es wurden alle vom AG vorgegebenen Profile durch das Vermessungsbüro berücksichtigt.

Aus der Kombination der begleitenden Fotodokumentation und den Befliegungsdaten wurde im Zuge der Vermessungsprüfung jedoch ersichtlich, dass einige Brückenbauwerke im Rahmen der Vorarbeit zur Vermessung nicht erfasst worden sind. Da bei der Vorbereitung der Arbeitskarten nicht alle hydraulisch relevanten Details erfasst werden können, liegt es in der Verantwortung des Vermessers diese Besonderheiten am Gewässer selbstständig aufzunehmen und mit einem zusätzlichen Profil zu versehen.

Über die durch den AG vorgegebenen Profile hinaus sind demnach an den in Tabelle 2 genannten Standorten Brückenbauwerke aufzunehmen und zu ergänzen. Auf Grund der geringen Zahl an Bauwerken kann die Nachvermessung in Rücksprache mit dem Sachgebiet 4.43 Geo- und Fachinformationssysteme durch den WVER durchgeführt werden.

Tabelle 2: Anmerkungen zur Querprofillagen

Gewässer	Gewässer -ID	Profil	Anmerkung	Kommentar
Urft	2822	-20970	Brückenprofil nicht aufgenommen	Brücke aus Orthofoto nicht erkennbar. Gemäß Fotodokumentation (2822-20970) könnte es sich hierbei um eine Behelfsbrücke handeln
	2822	-23130	Brückenprofil nicht aufgenommen	Brücke aus Fotodokumentation erkennbar
	2822	-25449	Brückenprofil nicht aufgenommen	Brücke aus Orthofoto bei der Erstellung der Profilvorgaben nicht ersichtlich, daher Profilvorgabe als „Gewässerprofil“. In der terrestrischen Nachvermessung und den Befliegungsdaten ist jedoch deutlich eine Brücke zu erkennen
	2822	-42510	Leitungskreuzung (Brückencharakter) nicht aufgenommen	Brücke aus DTK und Orthofoto nicht erkennbar
Kallbach	28226	-01400	Brückenprofil nicht aufgenommen	Vermutlich Fußgängerbrücke

4. Zwangspunkte im Querprofil

Auszug des Ausschreibungstextes:

„Für die Festlegung der einzelnen Profilpunkte der Querprofile gelten folgende Grundsätze:

- *Entsprechend der Vorgaben von WPROF / GPRO müssen in jedem Profil die Pflichtpunkte enthalten sein*
- *Die Sohle des Gewässers (Bruchkanten) bzw. das Gewässerprofil ist mit einer ausreichenden Anzahl an Punkten wiederzugeben*
- *Die Bruchkanten der Uferzonen sind mit einer ausreichenden Anzahl an Punkten wiederzugeben.*
- *An markanten Rauheitsänderungen (Wechsel des Bewuchses, Änderung der Böschungs- oder Sohlenrauheit o.ä.) ist ein Profilpunkt zu setzen*
- *Die Uferrandstreifen (mindestens ca. 10 m - ab Böschungsoberkante bis zur Anbindung an das DGM) sind in ausreichender Punktdichte aufzunehmen*
- *Die Kennzeichnung aller Punkte hat entsprechend dem Datenformat GPRO bzw. zu erfolgen (s. Anhang GPRO bzw. WPROF Tabellenattribute)*

Punkte, denen beim Aufmessen vor Ort zwei oder mehrere Objekttypen zugeordnet werden müssten, sind durch mehrfaches Abspeichern (fast genau) desselben, aber in der Lage doch wenige Zentimeter anderen Punktes mit den unterschiedlichen Codes aufzunehmen. […]

Jedes Querprofil erhält eine Bezeichnung (<Nr. nach GSK>_<Kilometrierung in m>), die aus der Gewässer-ID gemäß aktuell gültiger Gewässerstationierungskarte und der Stationierung in Dezimetern (von der Mündung zur Quelle) besteht, die der Kilometrierung des Gewässers aus der Vermessung entspricht.“

4.1. Querprofile am Gewässer

Auszug des Ausschreibungstextes:

„Folgende Profilpunkte sind in jedem Fall und senkrecht zur Hauptfließrichtungen aufzunehmen und zu kennzeichnen (Pflichtpunkte in GPRO und WPROF, Punktattribute in Tabellenspalte „PUNKTATTRIBUT“):

(3) Böschungsoberkante Mittelwasserbett links

(4) Schnittpunkt Böschung/Wasserspiegel am Tag der Aufnahme linkes Ufer

(5) Böschungsunterkante Mittelwasserbett links

(7) Tiefpunkt/Talweg (muss ggf. im Nachgang umcodiert werden)

(8) Böschungsunterkante Mittelwasserbett rechts

(9) Schnittpunkt Böschung/Wasserspiegel am Tag der Aufnahme rechtes Ufer

(10) Böschungsoberkante Mittelwasserbett rechts

Die oben genannten Pflichtpunkte dürfen pro Profil nur einmal vorkommen. Bei trocken aufgefundenen Gewässerläufen entfallen die Pflichtpunkte für den Wasserspiegel (4/9).“

Vorgehensweise:

Die Gewässerprofile wurden durch eine Verschneidung der Rasterdaten mit den vorgegebenen Profillagen erzeugt und verfügen dadurch über eine deutliche höhere Punktdichte als nach WPROF/GPRO gefordert ist. Die gemäß WPROF/GPRO geforderten Zwangspunkte wurden bei der Nachbearbeitung der Vermessungsdaten durch das Vermessungsbüro nachgepflegt. Die einzelnen Zwangspunkte der Gewässerprofile wurden mittels Anwendung von Pivot-Tabellen durch den WVER geprüft. Die Ergebnisse der Prüfung folgen anbei.

Anlage 1 zeigt eine Aufstellung aller Gewässerprofile mit auffälligen Zwangspunkten zzgl. einer jeweils kurzen Erklärung. Zudem werden in den nachfolgenden Kapiteln mögliche Auffälligkeiten an den Zwangspunkten der Gewässerprofile exemplarisch erläutert.

4.1.1. Dopplung von Zwangspunkten

Im Zuge der Prüfung anhand der Pivot-Tabellen fällt auf, dass manche Zwangspunkte gedoppelt sind.

Zur Prüfung der Dopplung von Zwangspunkten erfolgte eine exemplarische Betrachtung des Profils 2822 - 08800. Im betreffenden Profil sind die Zwangspunkte (4) *Schnittpunkt Böschung/Wasserspiegel am Tag der Aufnahme linkes Ufer* und (9) *Schnittpunkt Böschung/Wasserspiegel am Tag der Aufnahme rechtes Ufer* gedoppelt. Aus der Darstellung der Zwangspunkte alleine wirkt die Dopplung als Fehler in der Datengrundlage (s. Abbildung 6). Überlagert man die Zwangspunkte jedoch mit dem gesamten Gewässerprofil, so wird der Hintergrund der Dopplung ersichtlich.

Die Gewässerstruktur weist neben dem Hauptgerinne ein zweites, kleineres Nebengerinne am linken Ufer auf, an dem zum Tag der Aufnahme auch ein Schnittpunkt zwischen Böschung und Wasserspiegel erkennbar war (s. Abbildung 7).

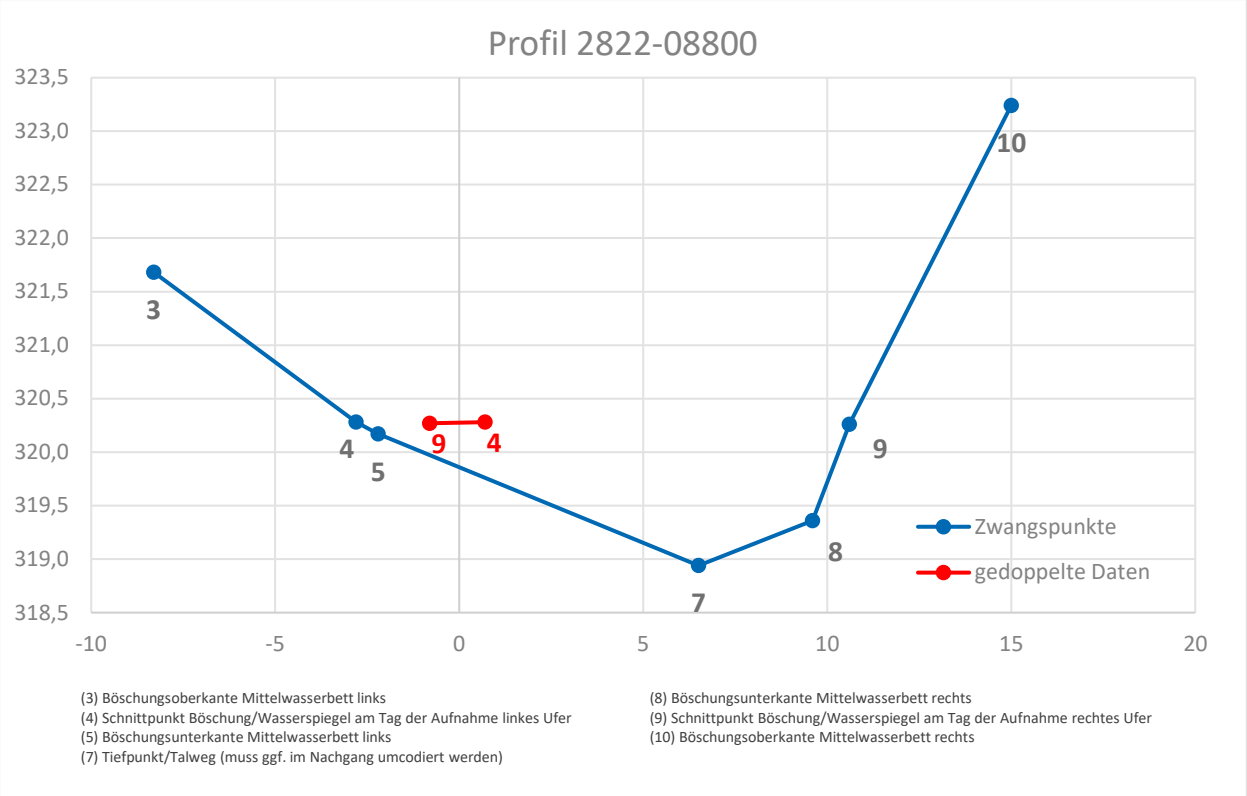


Abbildung 6: Dopplung von Zwangspunkten, exemplarisch am Profil 2822-08800

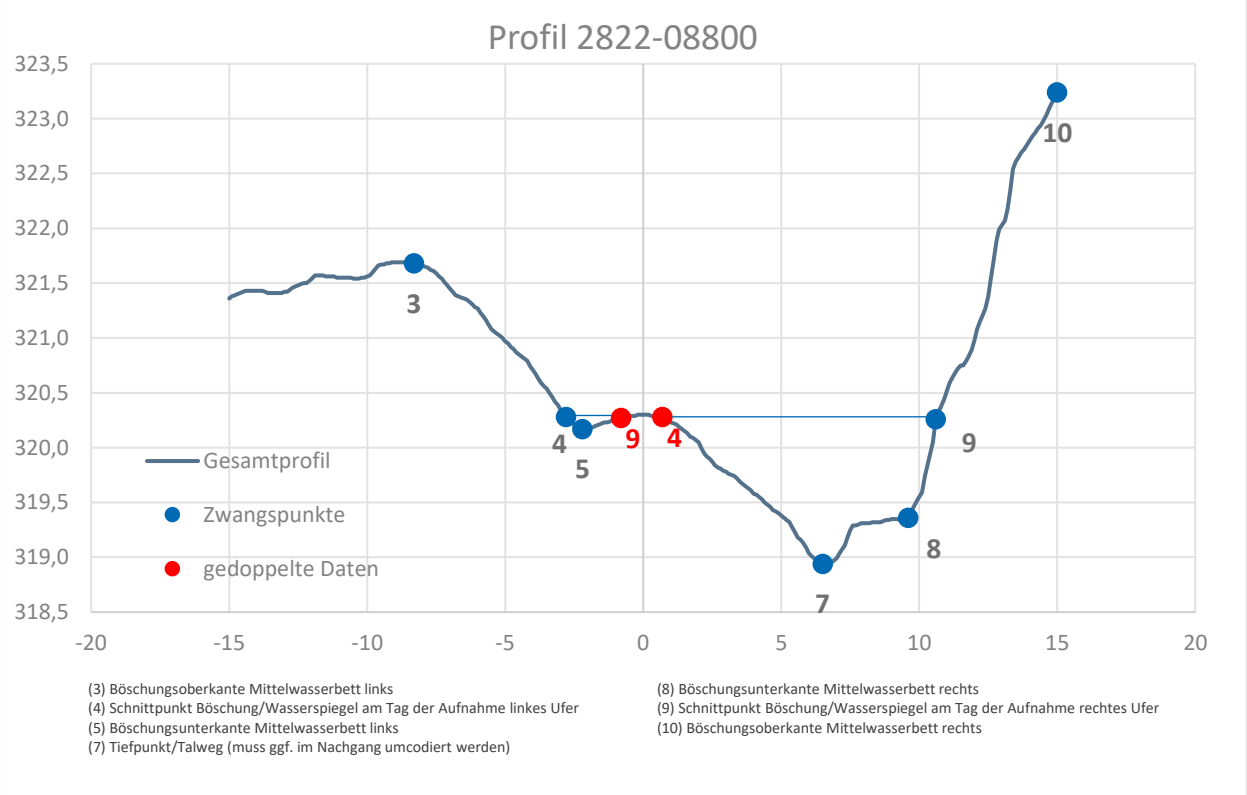


Abbildung 7: Dopplung von Zwangspunkten im Kontext des Gesamtprofils, exemplarisch am Profil 2822-08800

4.1.2. Profile mit nicht-kodierten Zwangspunkten

Im Zuge der Prüfung anhand der Pivot-Tabellen fällt auf, dass Zwangspunkte vereinzelt nicht kodiert sind.

Zur Prüfung der Dopplung von Zwangspunkten erfolgte eine exemplarische Betrachtung des Profils 2822 - 11875. Im betreffenden Profil wurden die Zwangspunkte (3) *Böschungsoberkante Mittelwasserbett links,* (4) *Schnittpunkt Böschung/Wasserspiegel am Tag der Aufnahme linkes Ufer* und (5) *Böschungsunterkante Mittelwasserbett links* nicht kodiert. Abbildung 8 zeigt die kodierten Zwangspunkte des betreffenden Profils. Das rechte Ufer ist im Profil nicht dargestellt, das Profil ist somit unvollständig.

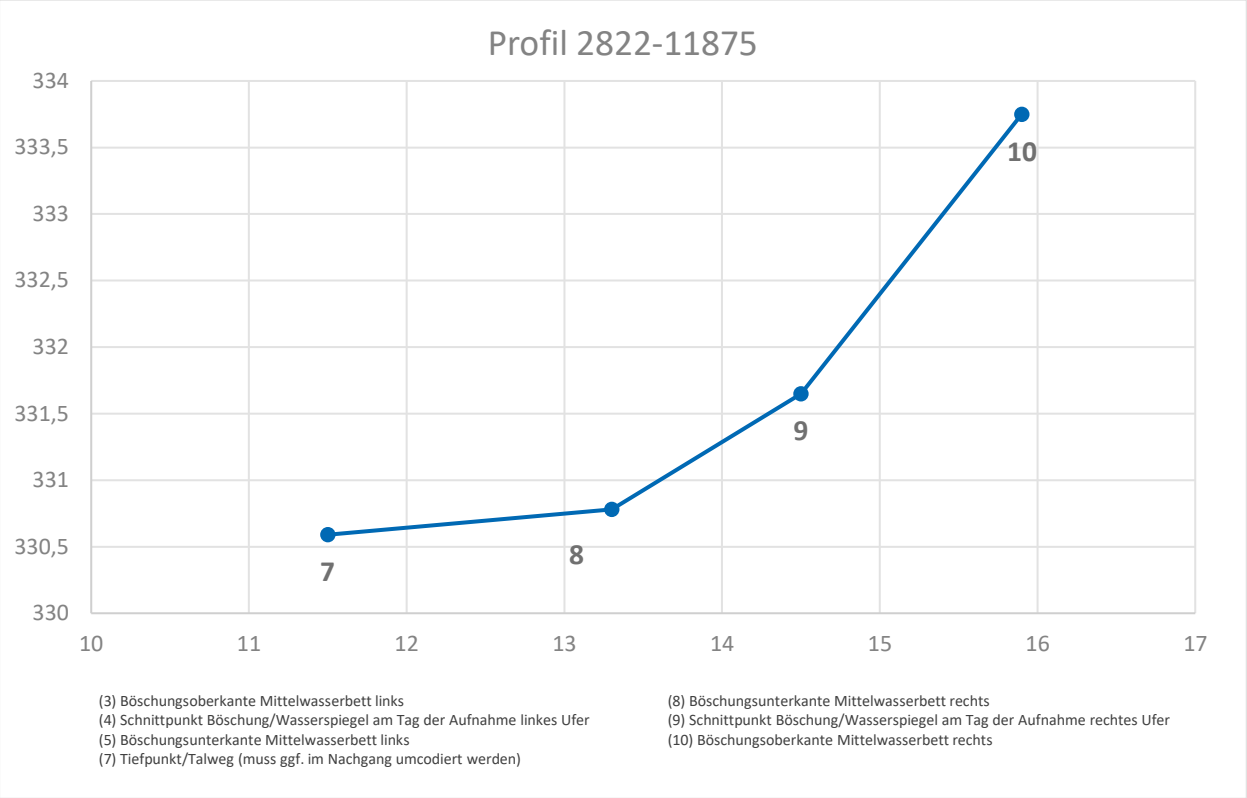


Abbildung 8: Nicht-kodierte Zwangspunkte (3) bis (5), exemplarisch am Profil 2822-11875

Bei Betrachtung der Profillage fällt auf, dass das Profil ein Teil der Darstellung des Zusammenflusses von Urft und Olef ist. Zur vollständigen Darstellung der Situation vor Ort ist das Profil 2822-11875 mit dem Profil 28228-00011 zu kombinieren.

Abbildung 9 zeigt die Kombination der Zwangspunkte aus den Profilen 2822-11875 (Urft) und 28228-00011 (Olef), Abbildung 10 die Lagen der betreffenden Profile. Für eine korrekte Darstellung wären die Profile jeweils einzeln aufzunehmen bzw. im Datensatz zu erfassen gewesen. Hierzu hätten die jeweiligen Profillagen in Eigenleistung des ausführenden Vermessungsbüros jeweils um wenige Meter verlegt werden müssen, um in den Profilen jeweils beide Ufer darzustellen (s. exemplarische Verlegung des Profils, Abbildung 10). Im Zuge der Einarbeitung der längsbegleitenden Strukturen in die Querprofile sind alle Mündungsbereiche dahingehen zu prüfen und ggf. zu korrigieren.

Dies kann im Rahmen der Erstellung der Hydraulik korrigiert werden. Falls erforderlich können Einzelpunkte im Rahmen der Nachvermessung einiger Brückenbauwerke (vgl. Abschnitt 3) durch den WVER aufgenommen werden.

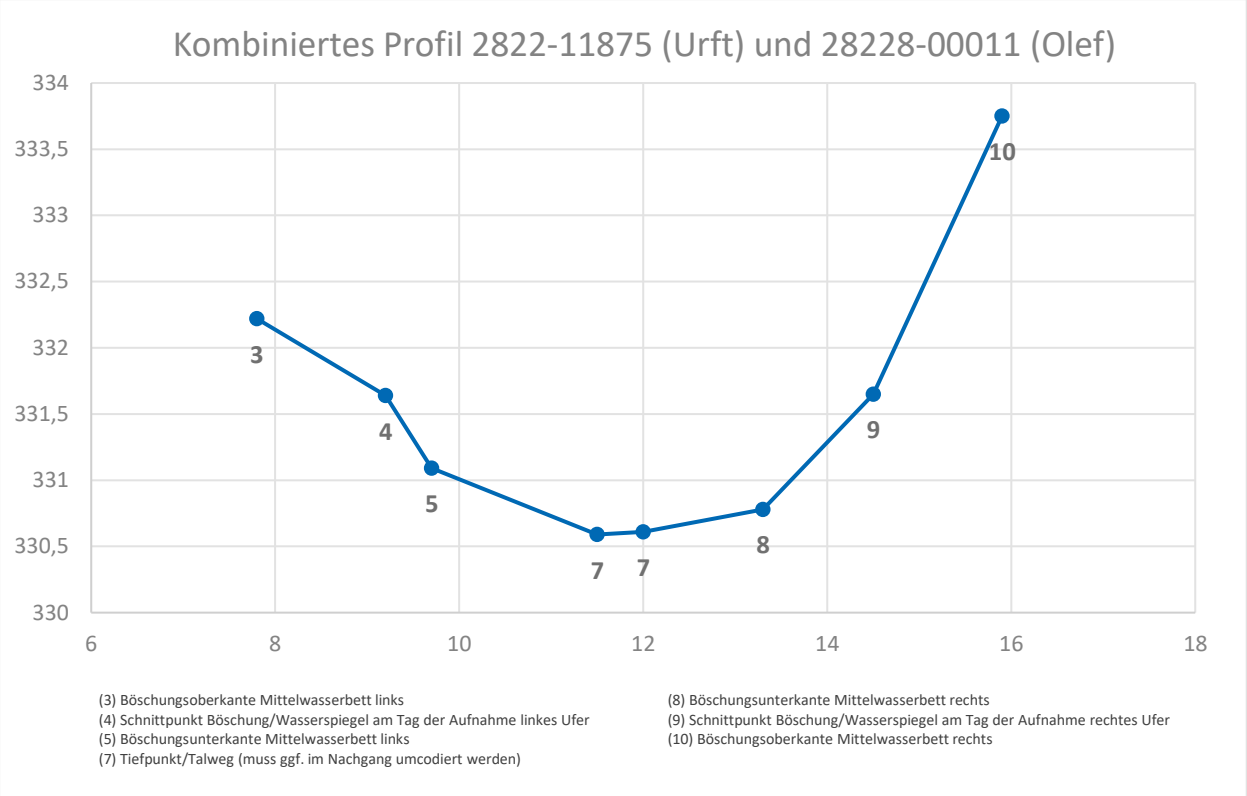


Abbildung 9: Kombiniertes Profil 2822-11875 (Urft) und 28228-00011 (Olef)

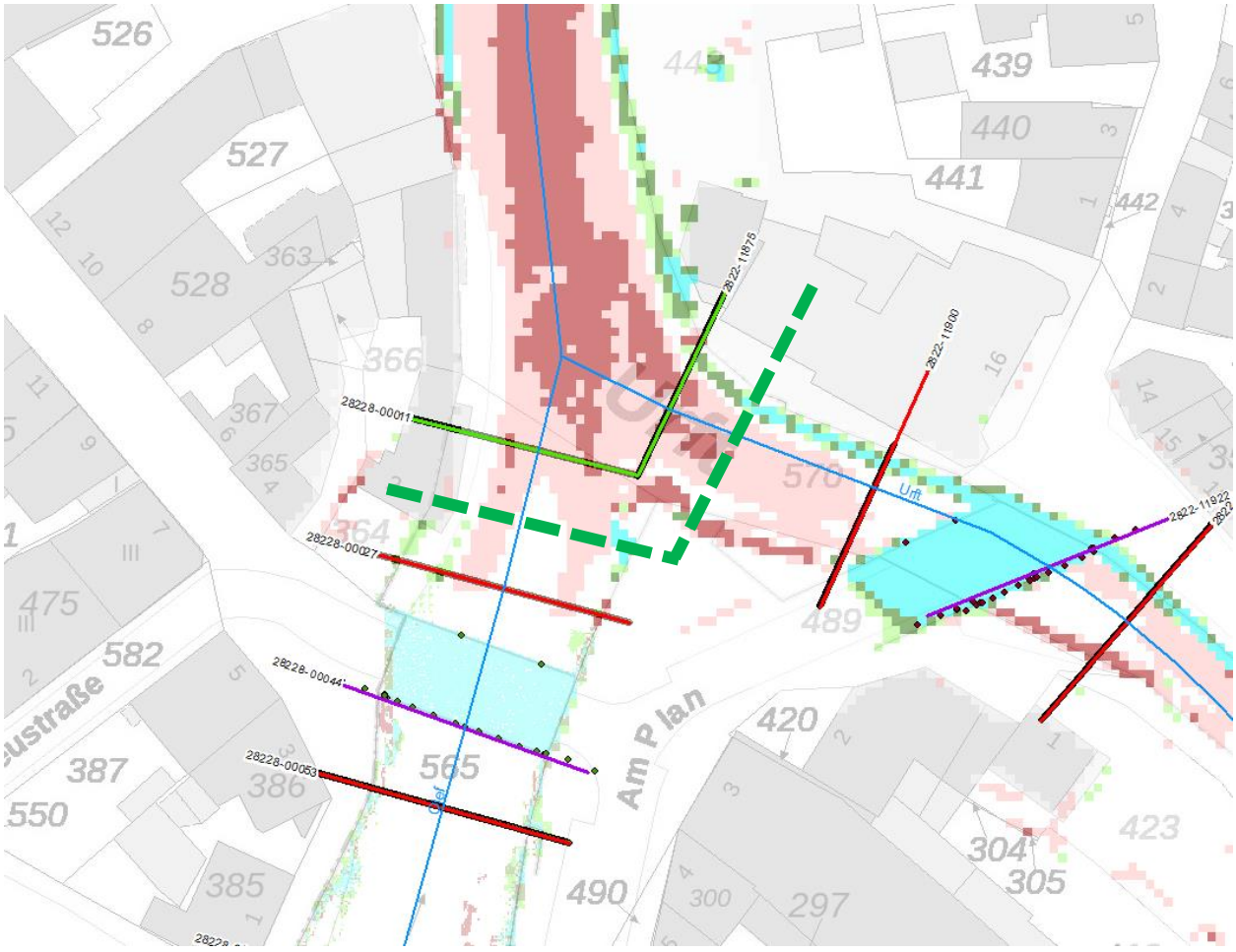


Abbildung 10: Profillagen 2822-11875 (Urft) und 28228-00011 (Olef), zzgl. exemplarischer Verlegung des Profils (grün, gestrichelt)

4.1.3. Darstellung der Distanzen nach WPROF/GPRO

Distanzen sind – gem. der Tabellenattribute nach WPROF/GPRO – vom am weitesten links liegenden Profilpunkt (Blickrichtung in Fließrichtung) anzugeben. In den übergebenen Daten sind die Distanzen teils von der Gewässerachse nach links und rechts, teils vom am weitesten links liegenden Punkt aus angegeben.

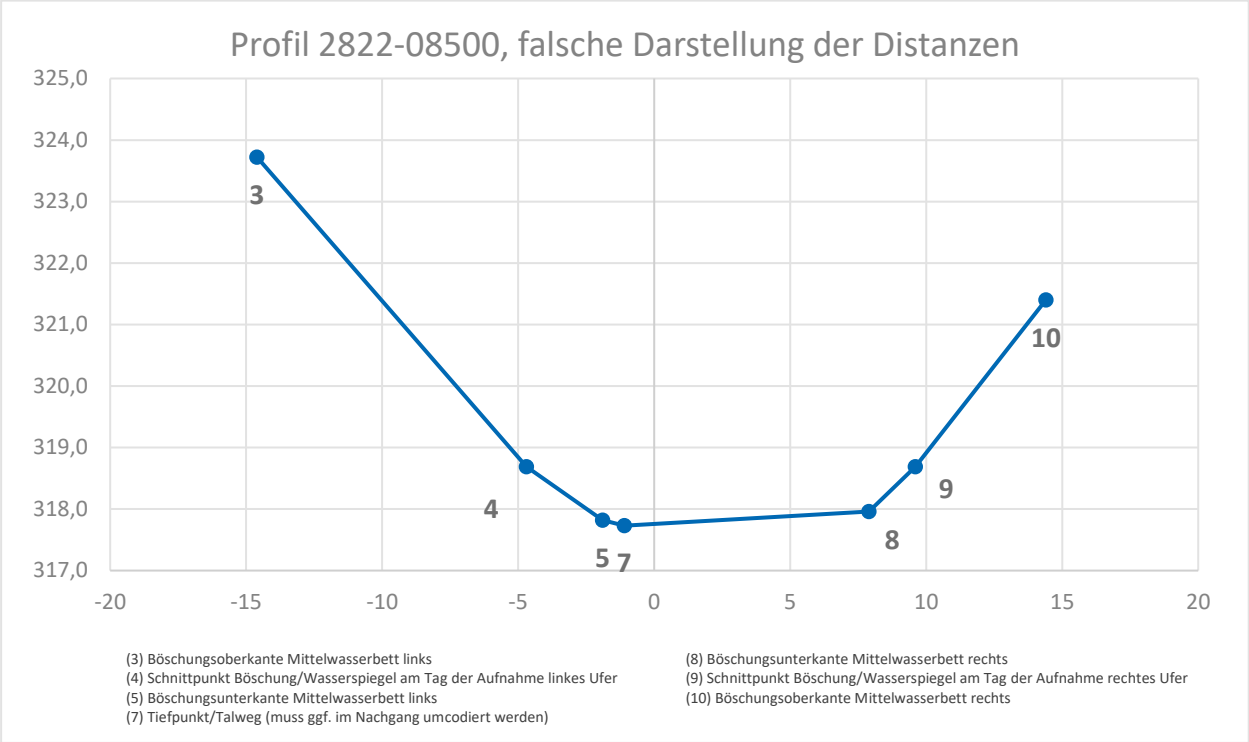


Abbildung 11: Falsche Darstellung der Distanzen im Gewässerprofil, exemplarisch am Profil 2822-08500

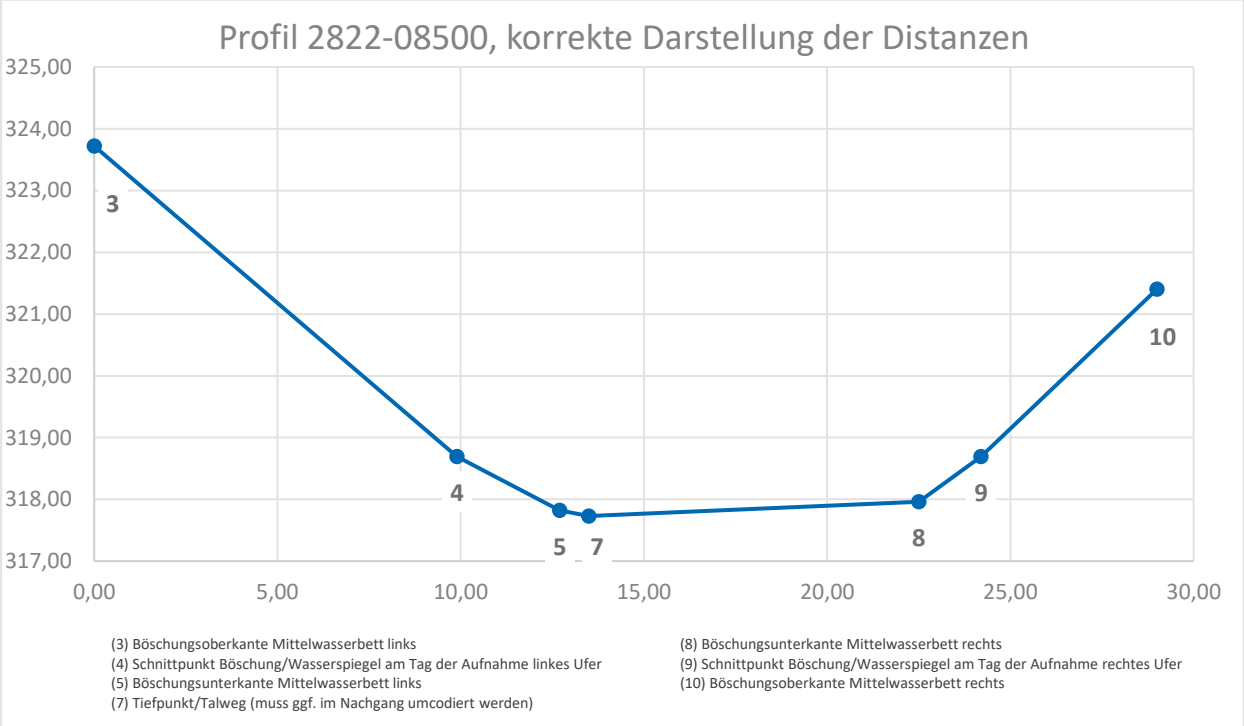


Abbildung 12: Korrekte Darstellung der Distanzen im Gewässerprofil, exemplarisch am Profil 2822-08500

Abbildung 11 zeigt exemplarisch das übergebene Gewässerprofil 2822-08500. Die Distanzen sind hier ungleich der Forderung nach WPROF/GPRO von der Gewässerachse aus nach links negativ und nach rechts positiv angegeben. Abbildung 12 zeigt das identische Profil, jedoch nach der Darstellung der Distanzen, wie sie gemäß WPROF/GPRO zu erfolgen hat.

4.1.4. Fazit zur Prüfung der Gewässerprofile

Gemäß Anlage 1 gibt es einige Gewässerprofile, die Auffälligkeiten aufweisen. Hierbei handelt es sich überwiegend um nicht- oder doppelt kodierte Zwangspunkte, vereinzelt aber auch um unvollständige Profile.

Die doppelt kodierten Zwangspunkte (2) und (9) sind auf Nebengerinne – und somit auf zusätzliche Schnittpunkte zwischen Gewässer und Böschung zurückzuführen. Hier gibt es keinen Bedarf an Nachbearbeitung.

Nicht kodierte Zwangspunkte sind nachträglich zu kodieren. Unvollständige Profile sind zur ordentlichen Darstellung zu verlegen (z.B. Zusammenfluss von Urft und Olef) oder über die Länge der übergebenen Profillagen hinaus zu verlängern und zu korrigieren. Für beide Nachbearbeitungen reicht eine Korrektur im Datensatz aus. Diese kann im Zuge der Einarbeitung der längsbegleitenden Strukturen in die Querprofile vorgenommen werden.

Im Bereich der Fischteiche am Leiderbach sind die Zwangspunkte (4) und (9) *Schnittpunkt zwischen Gewässer und Böschung links/rechts* durchgehend nicht kodiert.

4.2. Querprofile an Brückenbauwerken

Auszug des Ausschreibungstextes:

„Ein Brückenprofil besteht aus einem Gewässerprofil ergänzt um Profile des Bauwerks. Zusätzlich zu den obenstehenden Anforderungen sind die wesentlichen, hydraulisch wirksamen Bauwerksmaße aufzunehmen. Dies sind in der Regel die Brückenunterkante, die Brückenoberkante, auf der Brücke befindliche Geländer (o.ä.) oder auf der Brücke befindliche besondere Aufbauten (Dach o.ä.). Die einzelnen Profile des Gewässers und der jeweils verschiedenen Bauteile sind als Verbundprofil zu erstellen. […]

Der Profilschnitt ist ein Verbundprofil. Es wird in der Regel durch folgende Linienzüge beschrieben.

(V01) *Gewässersohle bzw. Gelände (bis Brückenwiderlager bzw. Böschungsoberkante/Straßenoberkante und Anbindepunkt); hier muss es einen gemeinsamen Punkt mit V03 geben; seitlich vom Brückenbauwerk sind bis zum Anbindungspunkt an das DGM die höchsten Geländepunkte anzugeben (gleichbedeutend mit dem höchsten Punkt des Geländes, der im Hochwasserfall vom Wasser überströmt wird.*

(V02) *Brückenunterkante als tiefster Punkt der Brückenkonstruktion, der im Hochwasserfall vom Wasser unterströmt wird, also dem kleinsten Querschnitt, durch den das Wasser hindurchfließen muss*

(V03) *Brückenoberkante als höchster Punkt der Brückenkonstruktion, der im Hochwasserfall vom Wasser überströmt wird. Also die oberste Kante, über die das Wasser bei Aufstau*

überfließen muss (nicht zwangsläufig Fahrbahnplatte, sondern auch ggf. Kappen, Randsteine o.ä. oder massive Brüstungen)

(V04) *Unterkante eines Geländers oder eines weiteren Aufbaus o.ä., sofern der Abstand zur Brückenoberkante >= 5cm*

(V05) *Oberkante eines Geländers oder einer Leitplanke (welches bei Überflutung möglicherweise verklausen und damit zu einem festen Abflusshindernis werden könnte), o.ä.*

(V06) *Unterkante eines weiteren Aufbaus (z.B. Unterkante Überdachung)*

(V07) *Oberkante eines weiteren Aufbaus (z.B. Oberkante einer Überdachung)*

(V90ff) *Unter der Unterkante der Brücke liegende Teile (wie Rohrleitungen); eine querende Rohrleitung ist z.B. durch OK und UK links und rechts (mit den Punktattributen (40) Unterkante Bauwerk und (41) Oberkante Bauwerk zu beschreiben)*

(V99) *Die Brückenbreite (=Länge des überdeckten Gewässerabschnittes) ist mit einem einzelnen Punkt auf der unterwasserseitigen Brückenseite (unbedingt in der Gewässersohle, möglichst im Tiefpunkt) zu erfassen […]"*

Vorgehensweise:

Die Brückenprofile wurden anhand terrestrischer Vermessungen aufgenommen. Die gemäß WPROF/GPRO geforderten Zwangspunkte wurden bei der Vermessung berücksichtigt. Die einzelnen Zwangspunkte der Brückenprofile wurden mittels Anwendung von Pivot-Tabellen durch den WVER geprüft. Neben der Pivot-Prüfung erfolgte mittels Abgleich der übergebenen Profildaten, der grafisch dargestellten Linienzüge der Querprofile und der mitgelieferten Fotodokumentation zudem eine Sichtprüfung jedes einzelnen Brückenprofils zur Plausibilisierung der aufgenommenen Punkte). Die Prüfung der Brückenprofile wird anbei anhand des Profils 2822-11922 exemplarisch im Folgenden erläutert. Anlage 2 zeigt eine Aufstellung aller Brückenprofile zzgl. Kommentierung.

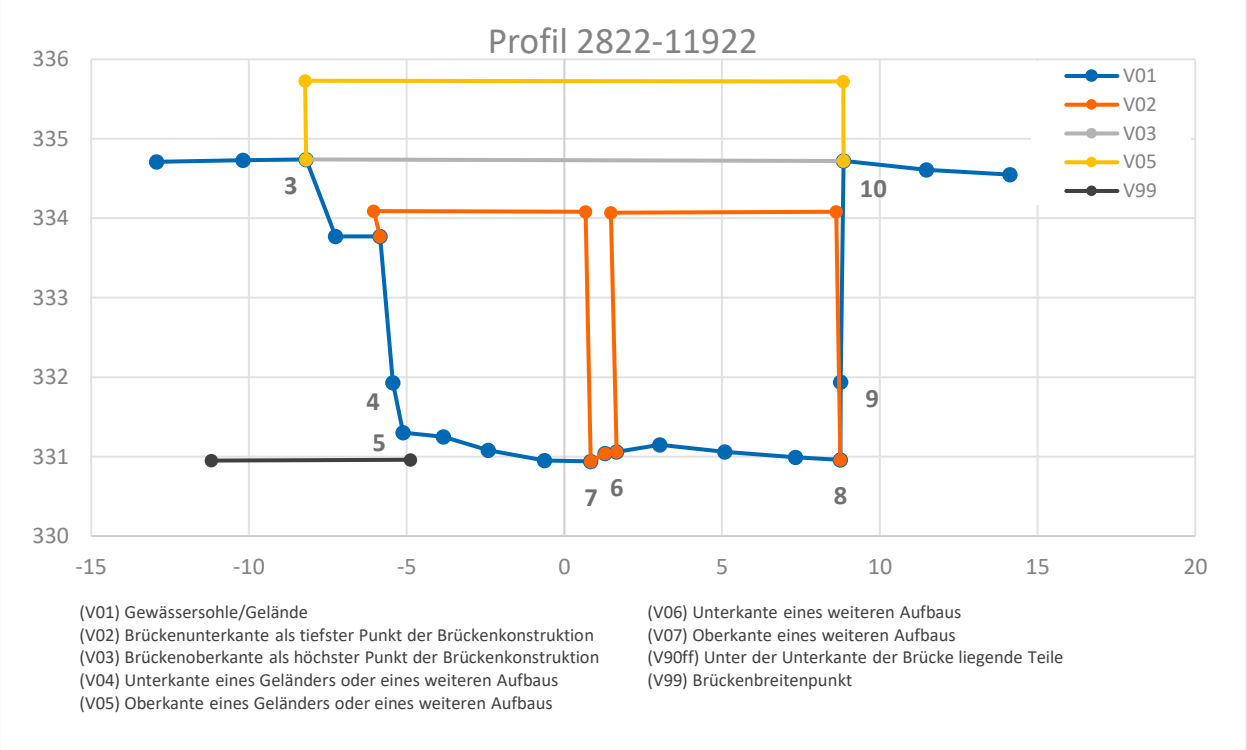


Abbildung 13: Zwangspunkte im Brückenprofil, exemplarisch am Profil 2822-11922

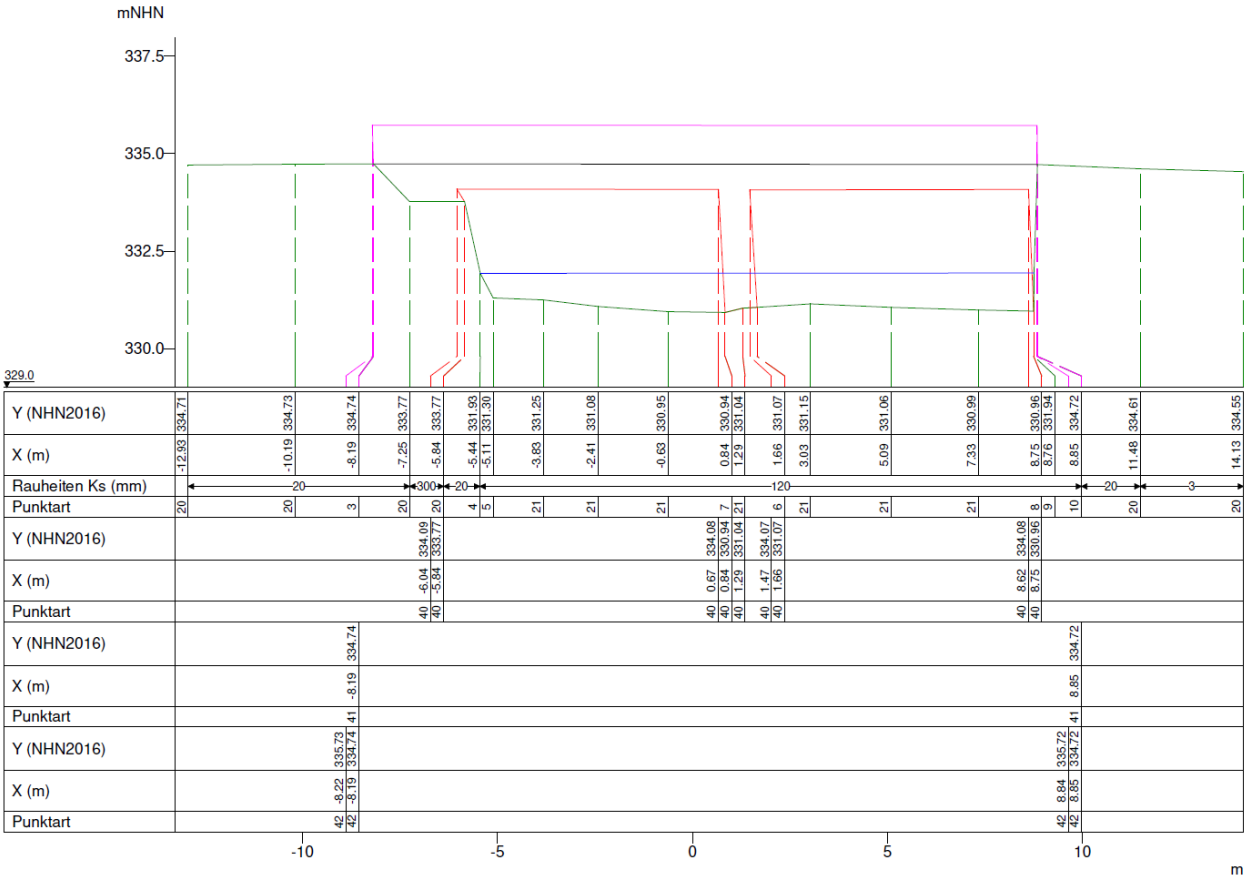


Abbildung 14: Profildarstellung 2822-11922 aus Datenübergabe



Abbildung 15: Fotodokumentation zum Brückenprofil 2822-11922

Abbildung 13 zeigt die Darstellung aller Objekttypen des Brückenprofils 2822-11922. Im Einzelnen kann man erkennen, dass das Gewässerprofil (V01) zzgl. der erforderlichen Zwangspunkte vermessen wurde. Auch weitere geforderten Linienzüge (V02, V03, V05) des Verbundprofils sind vermessen worden und an das anstehende Gelände angeschlossen. Der Brückenbreitenpunkt (V99) wurde aufgenommen.

Abbildung 14 zeigt das vom Vermessungsbüro übergebene Brückenprofil 2822-11922, Abbildung 15 die dazugehörige Fotodokumentation. Sowohl die Darstellung des Profilplots als auch die Fotodokumentation decken sich mit den aufgenommenen Einzelpunkten.

4.2.1. Doppelt kodierte Brückenbreitenpunkte (V99) an Brückenbauwerken

Bei der Sichtung der Brückenprofile fiel auf, dass oft zwei Brückenbreitenpunkte aufgenommen worden sind. Wenn es sich bei den Brücken um Konstruktionen mit mehr als einem Feld handelt, so wurde für jedes Feld ein Brückenbreitenpunkt aufgenommen (s. Abbildung 13). Darüber hinaus wurden zusätzliche Brückenbreitenpunkte aufgenommen, wenn das unterhalb anstehende Gewässerprofil mehr als ein deutlich erkennbares Gerinne aufweist (s. Abbildung 16).

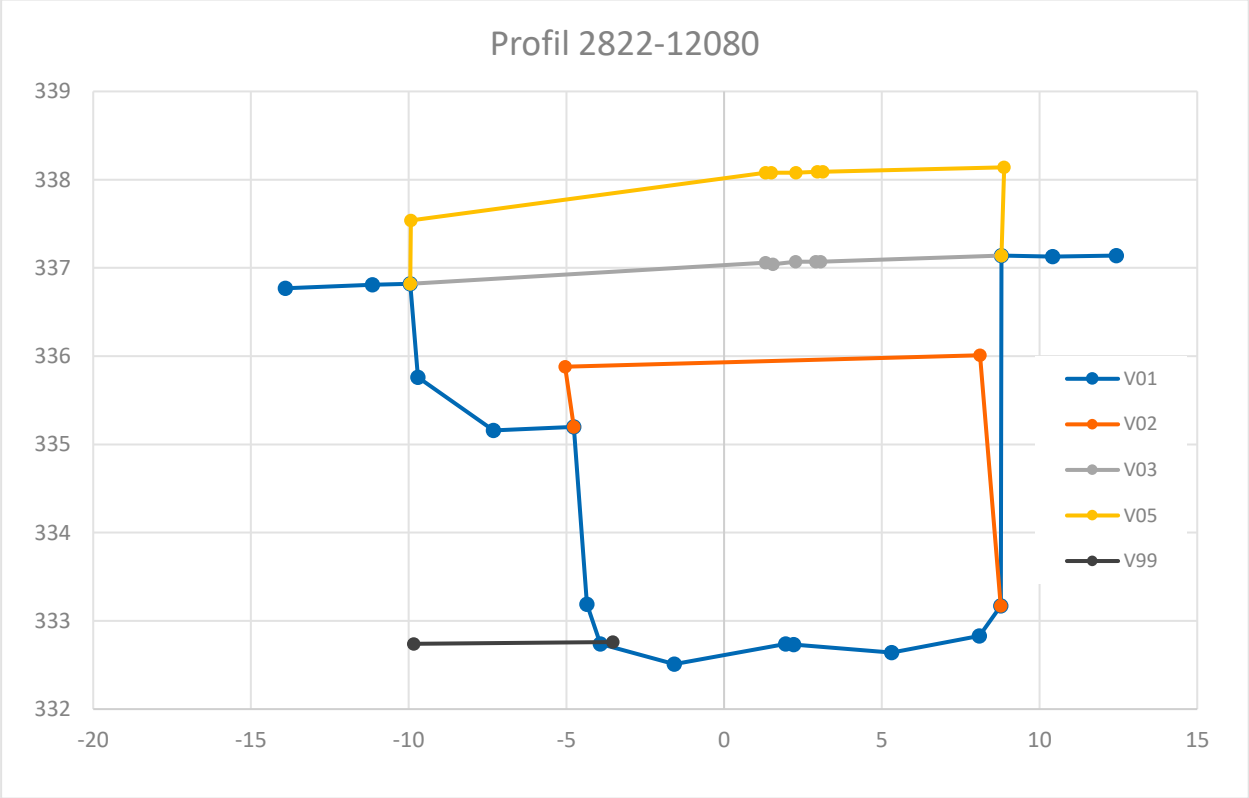


Abbildung 16: Dopplung von Brückenbreitenpunkte, exemplarisch am Profil 2822-12080

4.2.2. Höhendifferenzen zwischen Brückenbreitenpunkten (V99) und Talweg (07)

Bei der Sichtung der Brückenprofile fiel zudem auf, dass einige Brückenbreitenpunkte (V99) höher liegen als der Tiefpunkt/Talweg (07) vor dem jeweiligen Brückenbauwerk (s. Abbildung 17). Grund hierfür ist gemäß Rücksprache mit dem ausführenden Vermessungsbüro, dass die Brückenbreitenpunkte in der Regel in der Bauwerksmitte und damit nicht zwingend im tiefsten Punkt des Brückenprofils aufgenommen werden.

Somit gilt für die weitere Verwendung der Daten der Hinweis, dass der Brückenbreitenpunkt lediglich durch seine Lage zur Ermittlung der Brückenbreite herangezogen werden sollte. Das Gefälle unterhalb der Brücke sollte über das zugehörige Punktraster oder über das unterhalb anstehende Profil abgeleitet werden.

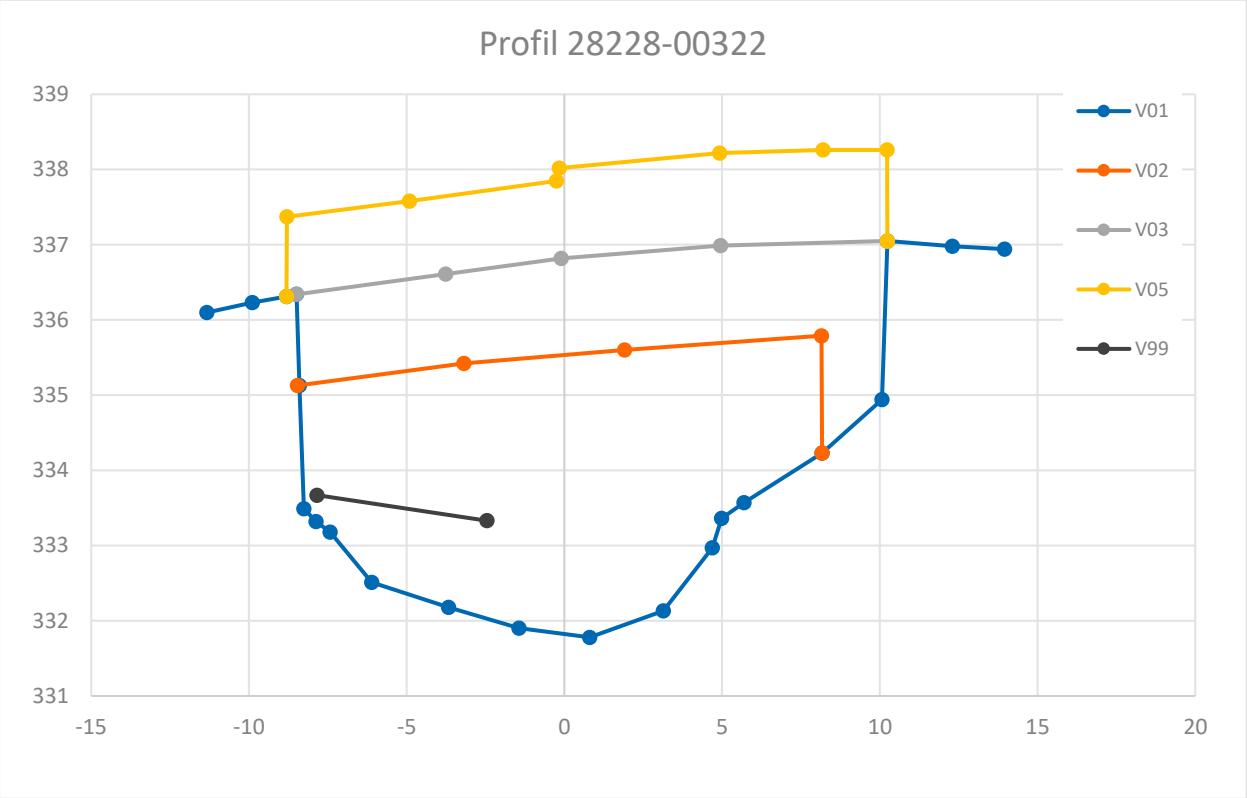


Abbildung 17: Abweichende Höhenlage von Brückenbreitenpunkten, exemplarisch am Profil 28228-00322

4.2.3. Nicht kodierte Zwangspunkte an Brückenbauwerken

Bei der Auswertung der Zwangspunkte von Brückenbauwerken an der Urft fiel auf, dass für das Brückenbauwerk im Profil 2822-29142 der Zwangspunkt (V03) *Brückenoberkante als höchster Punkt der Brückenkonstruktion* nicht kodiert worden ist. Zudem erfolgte kein Anschluss an das anstehende Gelände. Zur Prüfung des Sachverhalts wurde die dazugehörige Fotodokumentation hinzugezogen.

Abbildung 18 zeigt das übergebene Brückenprofil. Die Fotodokumentation in Abbildung 19 zeigt, dass die Brücke das anstehende Tal deutlich überragt. Eine Darstellung der Bauwerksoberkante sowie ein Anschluss ans Gelände sind somit zur Bearbeitung der Aufgabenstellung nicht erforderlich.

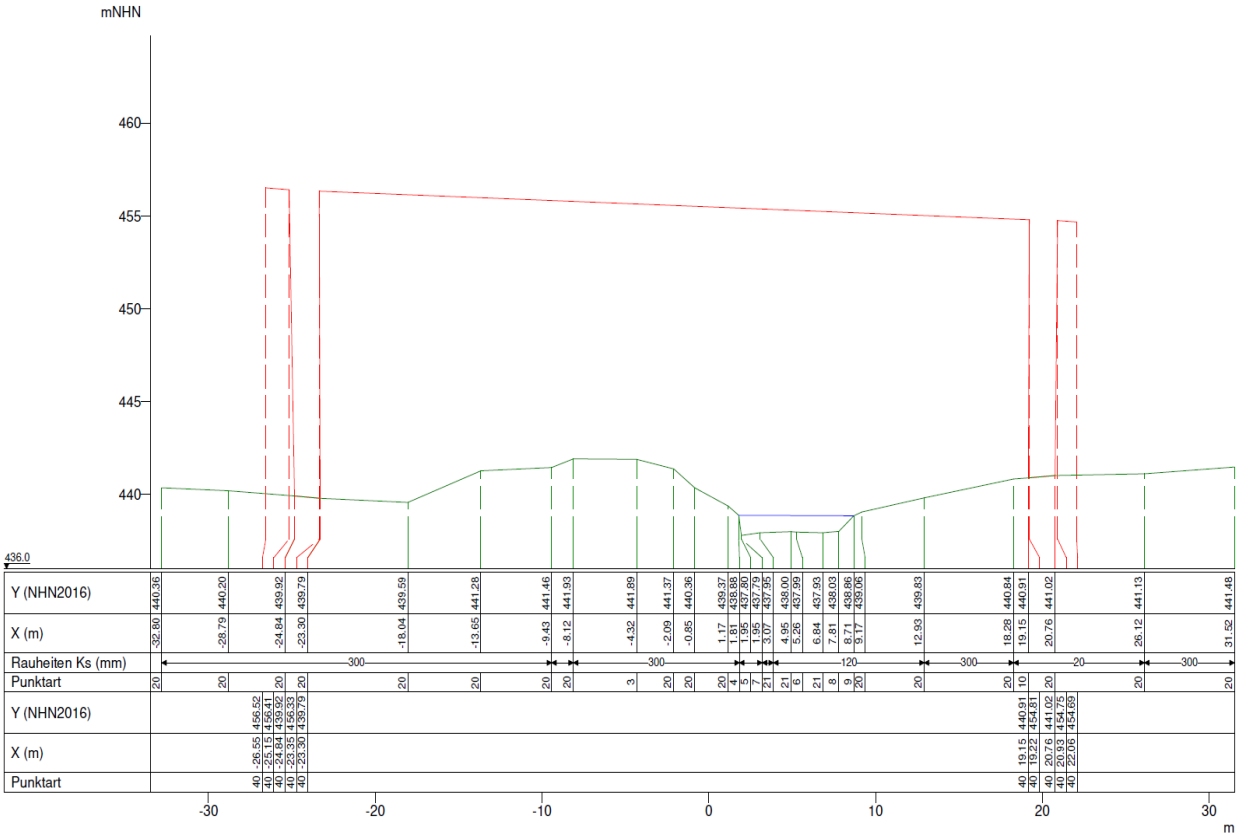


Abbildung 18: Brückenprofil 2822-29142, nicht kodierte Brückenoberbau



Abbildung 19: Fotodokumentation zum Brückenprofil 2822-29142

4.2.4. Fazit zur Prüfung der Brückenprofile

Es wurden alle Brückenbauwerke anhand der aufzunehmenden Zwangspunkte überprüft. Hinsichtlich der Aufnahme der Brückenbauwerke gibt es anbei kurze Anmerkungen. Die Profile sind korrekt kodiert, einzelne Abweichungen können nachvollzogen werden.

Bei den Profilen 2822-14520 (Urft) und 28228-02619 (Olef) handelt es sich um Wehranlagen und nicht um Brückenbauwerke. Das Profil 282284-01612 (Platißbach) ist als Brückenbauwerk definiert, bildet jedoch nach Abgleich mit der Fotodokumentation eine querende Verrohrung ab. Aus diesem Grund ist hier kein Brückenbreitenpunkt aufgenommen.

Wie bereits in Kapitel 3: „Profilpunkte und Querprofillagen“ erwähnt, wurde im Zuge der Vermessungsprüfung ersichtlich, dass fünf Brückenbauwerke im Rahmen der Vorarbeit zur Vermessung nicht erfasst worden sind. Über die durch den AG vorgegebenen Profile hinaus sind demnach an den in Tabelle 2 genannten Standorten Brückenbauwerke aufzunehmen und zu ergänzen. Auf Grund der geringen Zahl an Bauwerken kann die Nachvermessung in Rücksprache mit dem Sachgebiet 4.43 Geo- und Fachinformationssysteme durch den WVER durchgeführt werden.

4.3. Querprofile an Verdolungsbauwerken

Auszug des Ausschreibungstextes:

„Am Beginn und am Ende von Verdolungen sind jeweils Querprofile analog des Brückenprofils (Verbundprofil) aufzunehmen. […] Allerdings sind anstatt der Objekttypen der Brücken (V01, V02 etc.) die Objekttypen für Verdolungen (D01, D02 etc.) gemäß Schlüsselliste (Tabellenspalte „OBJ_TYP“) zu verwenden. Damit Beginn und Ende der Verdolung eindeutig zugeordnet werden können, müssen für den Einlauf die Verbundprofilbezeichnungen D01 bis D09 verwendet werden, für den Auslauf D91 bis D99. […]

„Ein Kreisprofil wird mit dem OBJ_TYP: K01 usw. bezeichnet. Das Kreisprofil ersetzt die Bauwerksunterkante V02. Ein Kreisprofil besteht aus 3 Punkten des Kreises (dadurch ist der Kreis eindeutig beschrieben).“

Vorgehensweise:

Die Verdolungsprofile wurden mittels terrestrischer Vermessungen aufgenommen. Die gemäß WPROF/GPRO geforderten Zwangspunkte wurden bei der Vermessung berücksichtigt. Die einzelnen Zwangspunkte der Verdolungsprofile wurden mittels Anwendung von Pivot-Tabellen durch den WVER geprüft. Neben der Pivot-Prüfung erfolgte zudem eine Sichtprüfung jedes einzelnen Verdolungsprofils zur Plausibilisierung der aufgenommenen Punkte unter Abgleich der übergebenen Profile, der grafischen dargestellten Zwangspunkte und der mitgelieferten Fotodokumentation. Anlage 4 zeigt eine Aufstellung aller Verdolungsprofile.

4.3.1. Kodierung und Darstellung von Kreisprofilen

Die Kodierung der Verdolungsprofile erfolgt gemäß den Anforderungen nach WPROF/GPRO. Zur Differenzierung zwischen Ein- und Auslauf wurden die Einläufe der Verbundprofile gem. Vorgabe mit D01 bis D09, die Ausläufe mit D91 bis D99 kodiert. Exemplarisch ist dies nachfolgend an den Profilen 2822864-00181 (Einlauf, Abbildung 20) und 2822864-00171 (Auslauf, Abbildung 21) zu sehen.

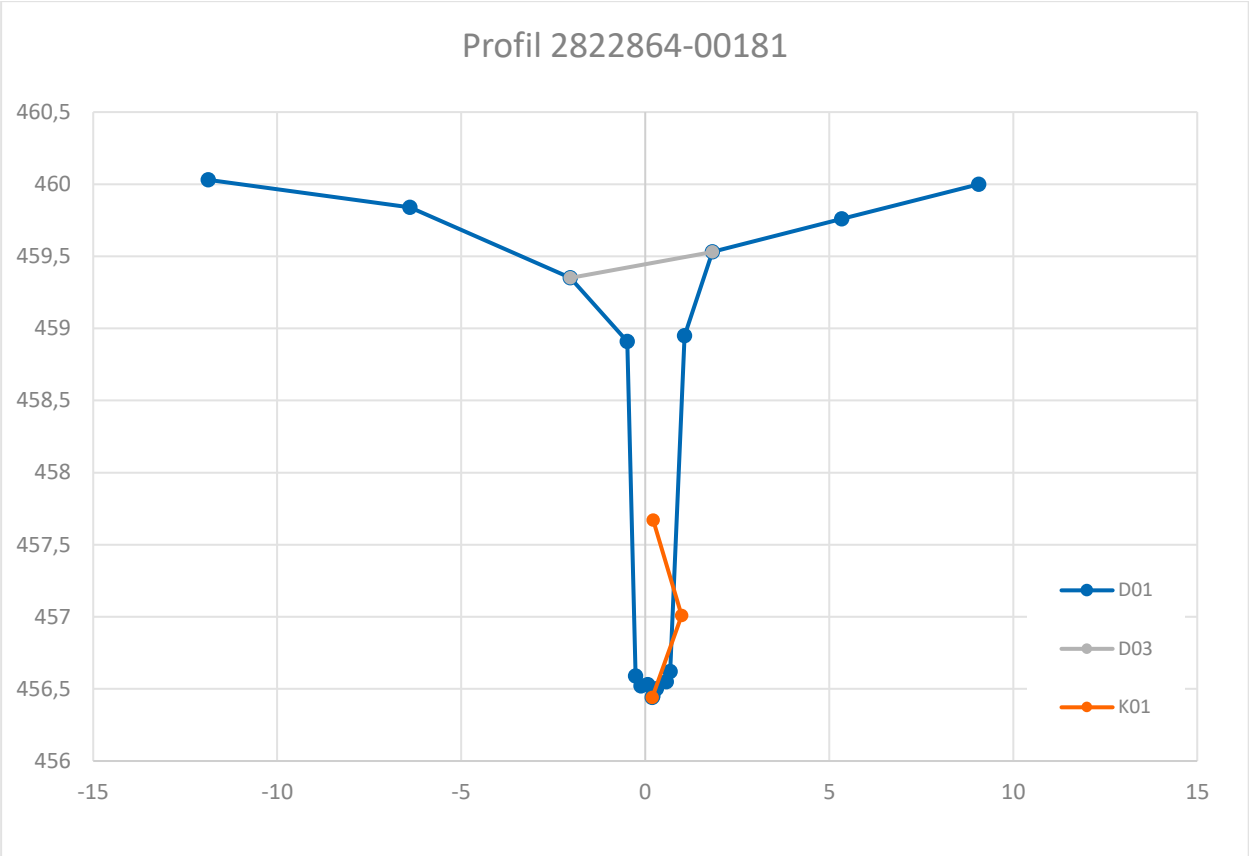


Abbildung 20: Verdolungsprofil 2822864-00181, Einlauf Verrohrung

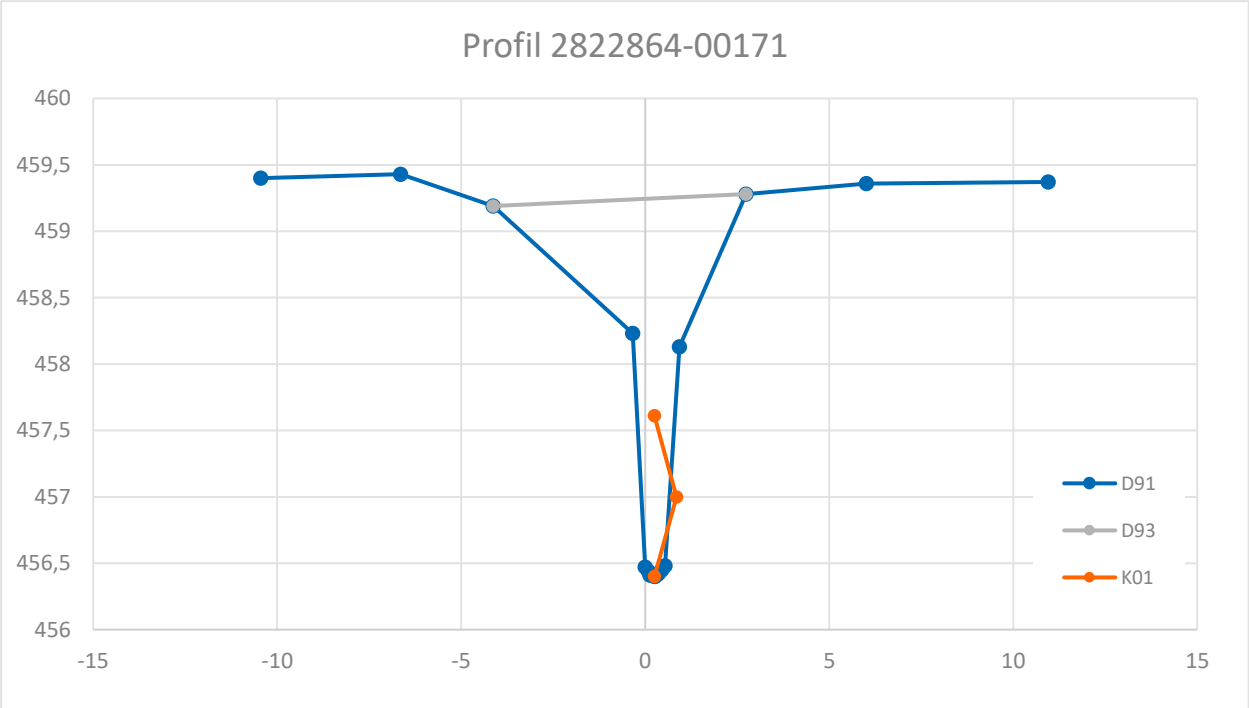


Abbildung 21: Verdolungsprofil 2822864-00171, Auslauf Verrohrung

4.3.2. Darstellung von Kreisprofilen im Brückenquerschnitt

Das Profil 2822896-00010 stellt die Einmündung der Verrohrung des Selbachs in die Olef dar. Die Verrohrung mündet unter dem Sonderbauwerk mit der Profilnummer 28228-03730 in die Olef. Die Darstellung sollte demnach den Unterzug des Brückenbauwerks zzgl. Gewässersohle unterhalb der Brücke

darstellen. Dar Profil 2822896-00010 zeigt jedoch ein Gewässerprofil mit mittig liegender Verrohrung (s. Abbildung 22). Die Aufnahme der Verrohrung ist korrekt, aus der Fotodokumentation kann jedoch das umliegende Gewässerprofil nicht erklärt werden (s. Abbildung 23).

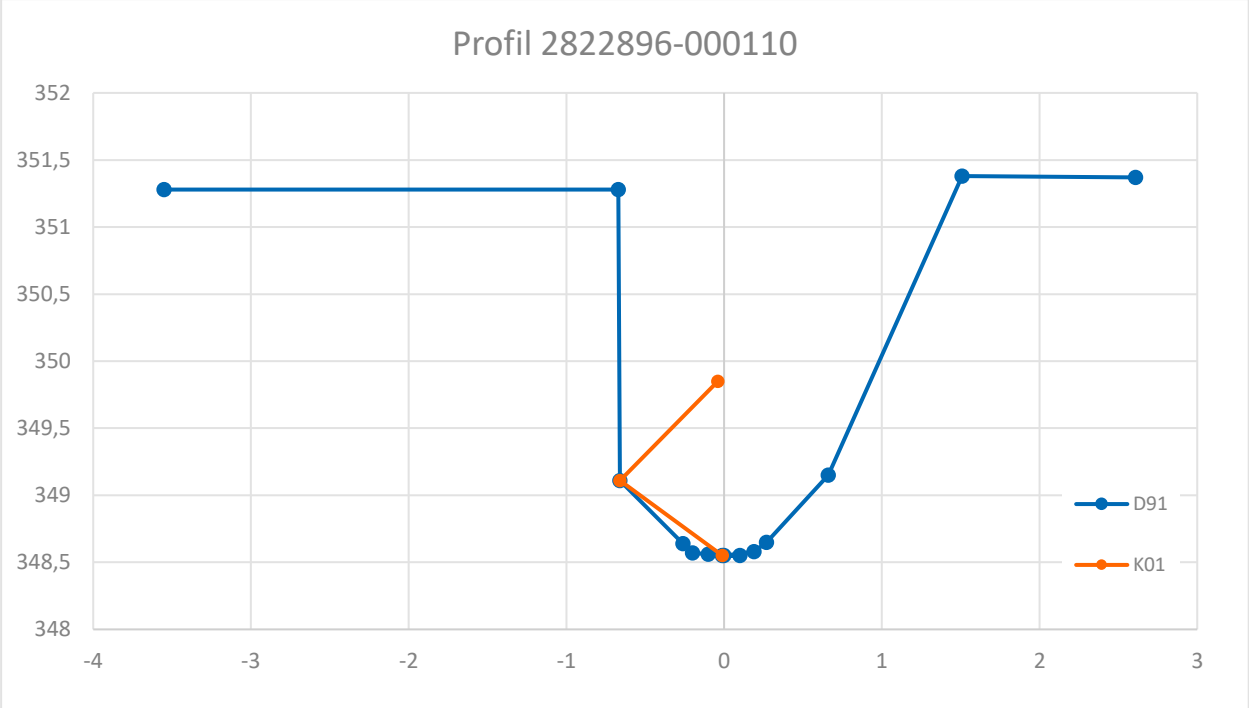


Abbildung 22: Verdolungsprofil 28228696-00010, Auslauf Verrohrung gem. Übergabedaten



Abbildung 23: Fotodokumentation Verdolungsprofil 2822896-00010

4.3.3. Fazit zur Prüfung der Verdolungsprofile

Es wurden alle Verdolungen anhand der aufzunehmenden Zwangspunkte überprüft. Die Profile sind größtenteils korrekt kodiert, einzelne Abweichungen in der Aufnahme der Verdolungsprofile sind in Anlage 4 aufgeführt.

Für die Profile 2822864-00563 und 2822864-01039 (Leiderbach) sind Einlaufprofile aufgenommen worden, die dazugehörigen Auslaufprofile fehlen jedoch. Auch beim Profil 28228698-00616 (Schmalebach) handelt es sich um Einlaufprofil, dessen dazugehöriger Auslauf nicht aufgenommen worden ist. Der Auslauf zum entsprechenden Profil 28228698-00616 liegt auf dem Firmengelände der Firma „HOLTEC GmbH & Co. KG“. Hier wurde keine explizite Betretungserlaubnis angefordert/ausgestellt.

Beim Einlaufprofil 28228792-00461 (Holgenbach) wurde der Geländeanschluss nicht (vollständig) aufgenommen.

Entlang des Schmalebachs (28228698) ist festzuhalten, dass die Kodierung von Kreisprofilen unter Brücken nicht flächendeckend korrekt gem. WPROF/GPRO erfolgt ist. Die Aufnahme der Gewässersohle bzw. des anstehenden Geländes ist in diesem expliziten Fall, äquivalent zur Brückenkodierung, mit V01 zu bezeichnen und die Brückenoberkante (Geländeanschluss) mit V03. Die Brückenunterkante (V02) wird bei Kreisprofilen durch eine Aufnahme von drei Punkten zur Darstellung des Kreises ersetzt und das Kreisprofil ist mit K01 (ff) zu kodieren.

Die Punkte sind aber nachvollziehbar durch die Vermessung erfasst, so dass die Aufnahme der fehlenden Verdolungsprofile sowie die Korrektur der Kodierung entlang des Schmalebachs auf Grund der geringen Anzahl durch den WVER übernommen werden kann.

5. Gewässerprofile im Längsschnitt

Zur Prüfung der Plausibilität der Gewässerprofile im Gesamtkontext wurden anhand der Punktattribute Längsschnitte der jeweiligen Gewässer erstellt. Hierzu wurde das Punktattribut *(7) Tiefpunkt/Talweg* angesetzt. Zur Plausibilisierung muss im gesamten Längsschnitt ein Gefälle aus den einzelnen Tiefpunkten/Talwegen erkennbar sein und es darf in der Sohle nicht zu Versprüngen nach oben kommen.

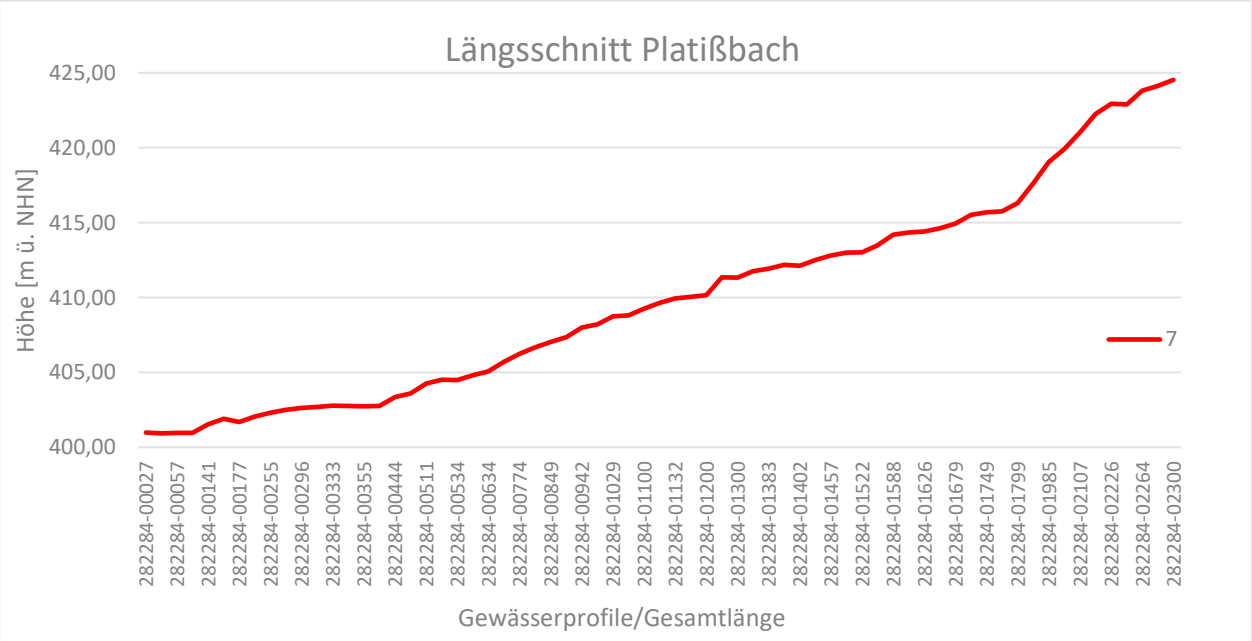


Abbildung 24: Längsschnitt der Gewässerprofile, exemplarisch: Platißbach

5.1. Fazit zur Prüfung der Gewässerprofile im Längsschnitt

Die aufgenommenen Punkte der einzelnen Gewässerprofile wurden auch in der Längsschnittbetrachtung verifiziert. Die Daten sind plausibel, geringe Abweichungen konnten nachvollzogen werden.

6. Längsbegleitende Strukturen

Auszug des Ausschreibungstextes:

„Entlang des Gewässers sollen linienhafte hochwasserrelevante Strukturen (Dämme, Mauern, Verwallungen etc.) aufgenommen werden. Da die Lage innerhalb des WVER-Gebietes nicht immer bekannt ist, sollte der Vermesser in Absprache mit dem Auftraggeber solche Strukturen erfassen. […]

Beim Profiltyp 7 erfolgt dies über vier Linienzüge/Teilprofile

(L01) Böschungsunterkante Wasserseite

(L02) Böschungsoberkante Wasserseite

(L03) Bauwerksoberkante

(L04) Böschungsoberkante Landseite

(L05) Böschungsunterkante Landseite

welche jeweils in gemeinsamen Punkten miteinander verbunden sind.

Bei gleichmäßig verlaufenden Oberkanten (z.B. bei Mauern) können die Punktabstände in den Teilprofilen L2, L3 und L4 größer gewählt werden. In allen anderen Fällen müssen sich die Abstände an den vorhandenen Strukturen und dem zu erreichenden Ziel orientieren. Bei sich stark ändernden Strukturen muss der Punktabstand entsprechend verringert werden. Im Zweifelsfall sind in Absprache mit dem begleitenden Hydrauliker des AN die Punktabstände sehr dicht zu wählen, da kleinere Unterschiede im Feld nicht eindeutig wahrgenommen werden können. In den Teilprofilen L1 und L5 können die Abstände in der Regel weiter gewählt werden.“

Abweichend vom Ausschreibungstext erfolgte vor Ort eine Abstimmung zwischen dem Hydrauliker des WVER und dem Vermessungstrupp. Für eine ausreichend genaue Vermessung der längsbegleitenden Strukturen wurden hier nachfolgende Zwangspunkte und Besonderheiten festgelegt:

1. Bauwerksfuß, wasserseitig
2. Bauwerksoberkante, wasserseitig
3. Bauwerksbreite
4. Aufnahme von Punkten bei Höhen- und Richtungswechseln
5. Bei komplexeren Strukturen wie beispielsweise Überhängen die zusätzliche Aufnahme von weiteren relevanten Punkten (Bauwerkskehle, Dicke des Überhangs o.Ä.)

Vorgehensweise:

Im Zuge der Sichtprüfung und der digitalen Nachbearbeitung fiel auf, dass die Längsbegleitenden Strukturen nicht flächendeckend in ausreichendem Maße aus den Befliegungsdaten herausgerechnet werden konnten. Aus diesem Grund erfolgte im Nachtrag entlang vieler längsbegleitenden Strukturen eine terrestrische Nachvermessung.

Im Vorfeld zur terrestrischen Nachvermessung wurden durch den WVER, in Abstimmung mit den anliegenden Kommunen, die erkennbaren und bekannten Längsstrukturen anhand von Orthofotos und der vermessungsbegleitenden Fotodokumentation in ArcGIS herausgearbeitet und dem Vermessungsbüro zur ersten Orientierung als Shape-Datei übergeben. Zu Beginn der terrestrischen Vermessung erfolgte zudem vor Ort eine Abstimmung zwischen dem Vermessungstrupp und einem Hydrauliker des WVER zur Abstimmung relevanter Punkte.

Alle vorgegebenen Längsstrukturen wurden aufgenommen, Abweichungen von der Lagevorgabe wurden hinsichtlich der Gegebenheiten im Gelände angepasst. Da die Nachvermessung im Nachgang der eigentlichen Vermessungsarbeiten erfolgte, konnten die Längsstrukturen nicht jeweils auf ein exaktes Gewässerprofil kodiert werden. Zur Orientierung erfolgte die zusätzliche Lagezuordnung der einzelnen Linienzüge stattdessen basierend auf der Kilometrierung bzw. angeglichen an ein naheliegendes Gewässerprofil.

Die aufgenommenen Punkte wurden durch den WVER geprüft. Die Prüfung erfolgte hier ähnlich der Prüfung der Querprofile anhand von Pivot-Tabellen sowie einer automatisierten Darstellung der Punktlagen am jeweils zugeordneten Gewässerprofil.

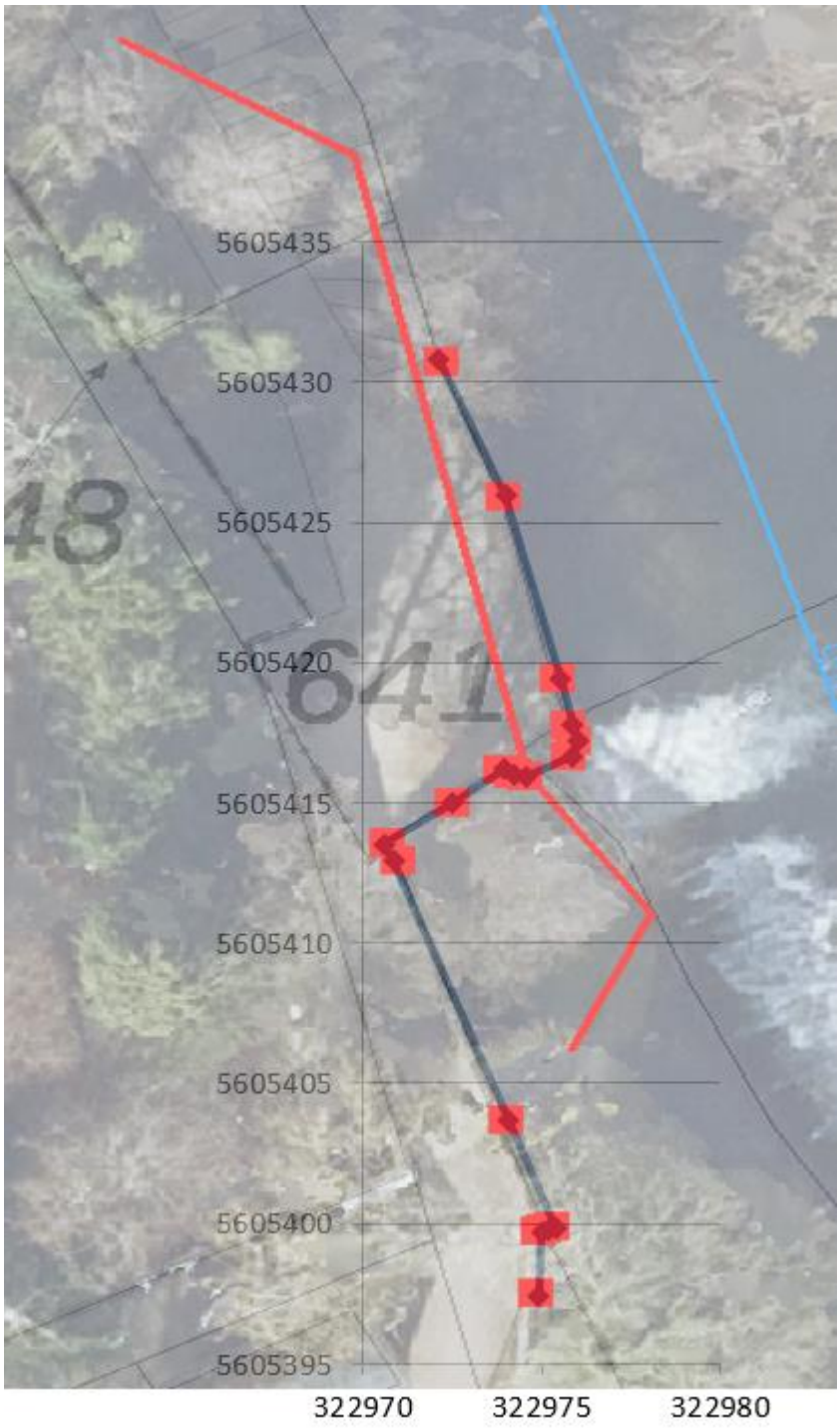


Abbildung 25: Abgleich der übergebenen GIS-Shape mit der terrestrischen Nachvermessung, exemplarisch am Profil 2822-11799

Abbildung 25 zeigt exemplarisch den Abgleich zwischen der im Vorfeld erarbeiteten und an das Büro übergebenen Lage und den im Zuge der terrestrischen Nachvermessung aufgenommenen Punkten sowie der Auswertung der Einzelpunkte anhand des automatisierten Excel-Tools. Dargestellt sind hier exemplarisch die Punkte *(L01) Böschungsunterkante Wasserseite.*

Aus der Darstellung (Abbildung 25) erkennt man deutlich, dass die im Vorfeld ermittelten Strukturen teilweise erheblich von der Gegebenheit vor Ort abweichen. Auf Grund von Richtungswechseln und Höhenversprüngen in der uferbegleitenden Struktur ist zudem eine sehr hohe Dichte an Linienzüge zur ausreichenden Abbildung dieser erforderlich.

Die Kodierung der einzelnen Punkte je Linienzug erfolgte gem. der Vorgabe nach WPROF/GPRO (L01 bis L05). Weitere Kodierungen darüber hinaus (L07 bis L09) wurden durch das Vermessungsbüro wie nachfolgend dargestellt (s. Abbildung 26 und Abbildung 27) vergeben. L40 beschreibt vermessene Einzelpunkte, an denen ein Foto aufgenommen wurde.

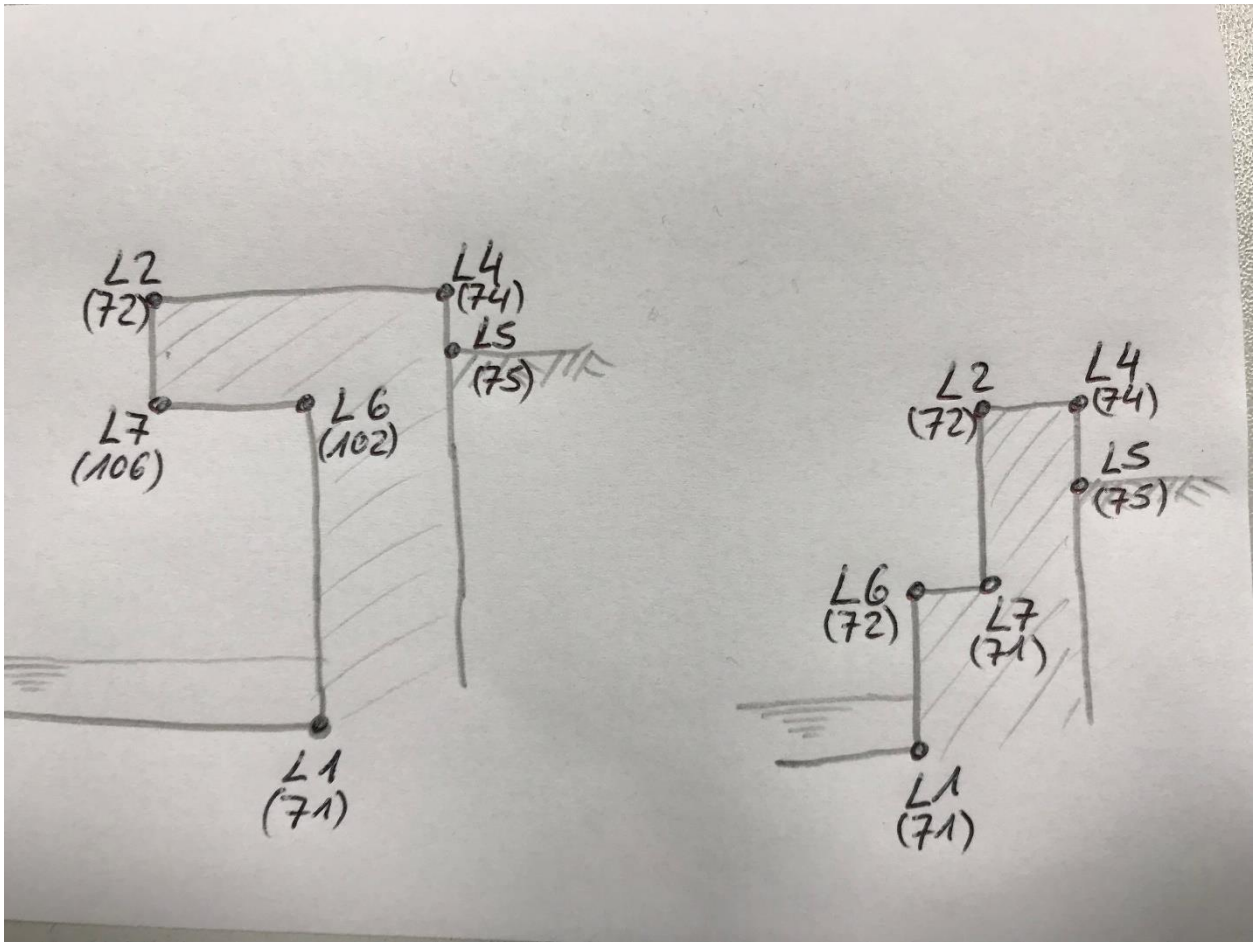


Abbildung 26: Exemplarische Kodierung weiterer Aufnahmepunkte, Quelle: Hartwig, GEO Ingenieurservice Süd GmbH & Co. KG

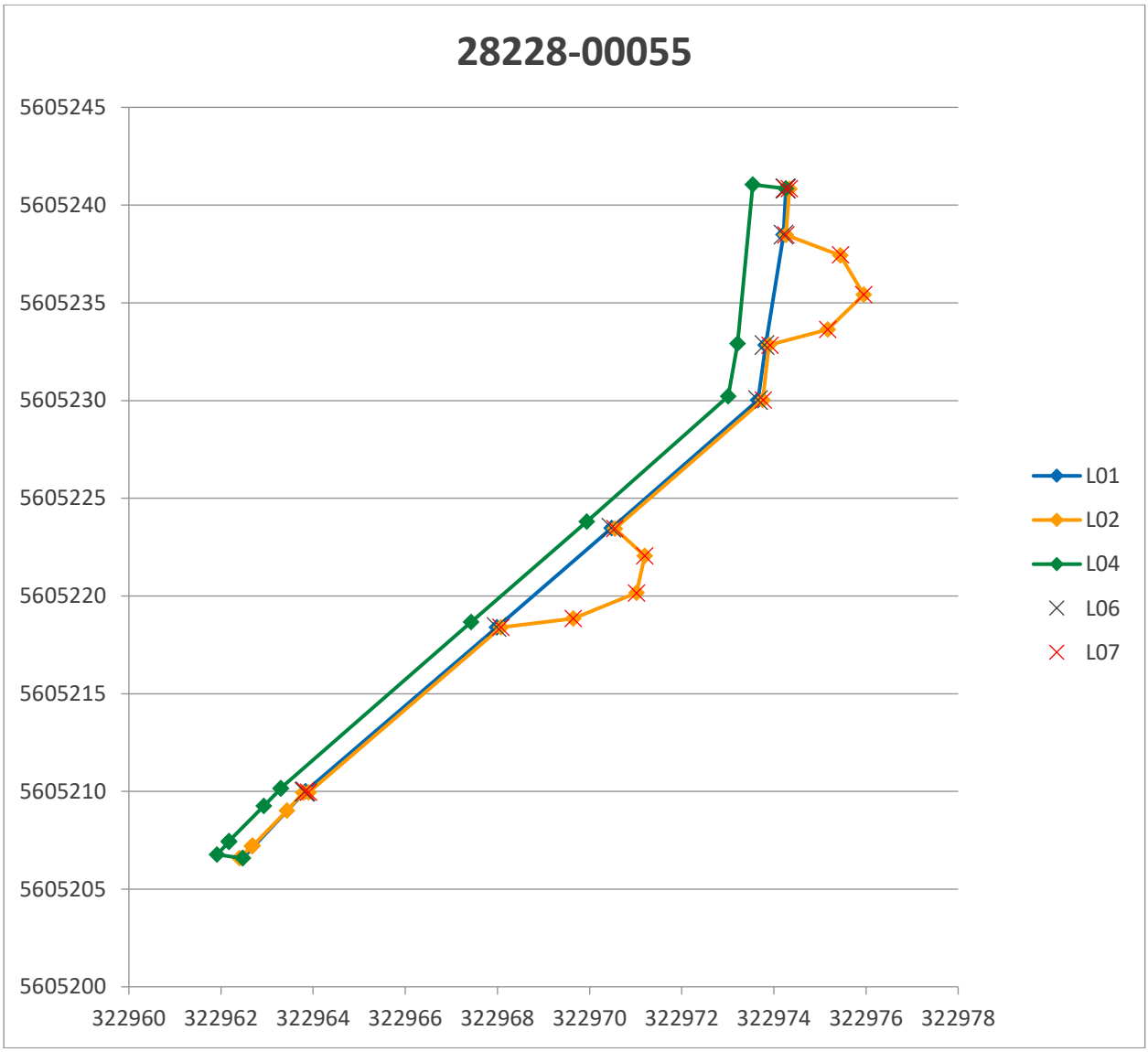


Abbildung 27: Längsbegleitende Struktur, auskragend, Olef, Profil 28228-00055

Bei der Darstellung der Punktlagen fiel auf, dass die OSTWERTE der Vermessung zwar wie vorgegeben im System ETRS89/UTM Zone 32, jedoch mit zugehöriger Zonenkennung (ausgenommen hier: „Reifferscheider Bach“) übergeben wurden. Gemäß Ausschreibungstext sind die OSTWERTE ohne Zonenkennung zu übergeben. An Anpassung der Kodierung hinsichtlich der Zonenkennung kann durch den WVER vorgenommen werden.

6.1. Fazit zur Prüfung der Gewässerprofile im Längsschnitt

Die aufgenommenen Punkte der längsbegleitenden Strukturen wurden verifiziert. Die Daten sind plausibel, Abweichungen konnten nachvollzogen werden. Unter geringem Aufwand kann die Zonenkodierung der OSTWERTE durch den WVER ausgebessert werden. Anlage 5 zeigt die Summation aller aufgenommenen Punkte je Gewässer und Objekttyp sowie eine Gesamtsumme.

Wir weisen darauf hin, dass – wie bereits im Rahmen des letzten Termins kurz angesprochen – gem. Aussage des Vermessungsbüros entlang des Kallbachs Abweichungen zwischen den vermessenen Längsstrukturen und den Rasterdaten aufgefallen sind. Diese Abweichungen werden momentan intern vom Vermessungsbüro geklärt. Sobald nähere Informationen vorliegen, werden die Daten korrigiert nachgeliefert.

Anlage 1: Auswertung der Zwangspunkte an Gewässerprofilen

Gewässer	Gewässer-ID	Profil	Zwangspunkte								Kommentar	Prüfung
			3	4	5	6	7	8	9	10		
Urft	2822	-08800	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	2822	-08900	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	2822	-09100	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	2822	-11875					1	1	1	1	Unvollständiges Profil	x
	2822	-12680	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	2822	-19794	1	1	1		1	2	1		Zwangspunkt nicht kodiert	x
	2822	-23766	1	1	1		1	1	1		Zwangspunkt nicht kodiert	x
	2822	-24889	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	2822	-29019	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	2822	-32064	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	2822	-34008	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	2822	-36310	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	2822	-40057	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
Kallbach	28226	-01300	1	2	1			1	2	1	Nebengerinne, Talweg nicht kodiert	x
	28226	-02300	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
Olef	28228	-02400	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	28228	-02600	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	28228	-02866	1	1	1		1	1	1		Zwangspunkt nicht kodiert	x
	28228	-03742	1	1	1		1				Unvollständiges Profil (nicht zur Böschung verlängert)	x
	28228	-08900	1	1	1		1		1	1	Punkt im Profil schwer kodierbar	x
	28228	-09900	1	2	1		1	1	2	1	Nebengerinne	x
	28228	-10458	1	2	1	1	1	1	2	1	Nebengerinne + Brücke	x
Platißbach	282284	Keine auffälligen Gewässerprofile										x
Reifferscheider Bach	282286	-01507	1	1	1			1	1	1	(7) *Talweg/Tiefpunt* entspricht ca. (5) *Böschungsfuß links*	x
Leiderbach	2822864	-00508					1				Zwangspunkte nicht kodiert	x
	2822864	-00586									Unruhige Sohle, Zwangspunkte schwer kodierbar	x
	2822864	-00608					1					x
	2822864	-00615	1		1		1	1		1	Fischteiche, Zwangspunkte (4) und (9) nicht vollständig kodiert	x
	2822864	-00634	1		1		1	1		1		x
	2822864	-00700	1		1			1		1		x
	2822864	-00750	1		1			1		1		x
	2822864	-00800	1		1		1	1		1		x
	2822864	-00830	1		1		1	1		1		x
	2822864	-00845	1		1		1	1		1		x
	2822864	-00860	1		1		1	1		1		x
	2822864	-00893	1		1		1	1		1		x
	2822864	-00920	1		1			1		1		x
	2822864	-00950	1		1			1		1		x
	2822864	-00980	1		1		1	1		1		x
	2822864	-01000									Zwangspunkte nicht kodiert	x
Rinkenbach	2822872	Keine auffälligen Gewässerprofile										x
Selbach	2822896	Keine auffälligen Gewässerprofile										x
Schmalebach	28228698	-00474	1	1	1			1	1	1	Zwangspunkt nicht kodiert	x
Holgenbach	28228792	-00530	1	1	1		1				Zwangspunkt nicht kodiert	x

Anlage 2: Auswertung der Zwangspunkte an Brückenprofilen

Gewässer	Gewässer-ID	Profil	Zwangspunkte, Brücke										Kommentar	Prüfung
			V01	**V02**	**V03**	V04	V05	V06	V07	V97	V98	**V99**		
Urft	2822	-11922	**21**	**9**	**2**		4					**2**		x
	2822	-12080	**17**	**4**	**7**		9					**2**		x
	2822	-12248	**25**	**8**	**2**		4					**2**		x
	2822	-12747	**20**	**4**	**4**		4		4			**2**		x
	2822	-13196	**21**	**3**	**2**		4					**2**		x
	2822	-14030	**23**	**4**	**2**		4					**2**		x
	2822	-14520	**34**	**4**	**2**	4			6				Wehranlage	x
	2822	-18700	siehe Pegelmodell											
	2822	-19809	**19**	**4**	**2**		4					**1**		x
	2822	-20431	**19**	**8**	**2**		4					**2**		x
	2822	-20932	**20**	**4**	**8**							**1**		x
	2822	-21475	**20**	**14**	**5**							**2**		x
	2822	-21893	**21**	**4**	**2**		5					**1**		x
	2822	-22496	**22**	**4**	**2**		4				2	**1**		x
	2822	-23429	**18**	**4**	**3**		4					**1**		x
	2822	-23991	**19**	**4**	**2**		5				1	**1**	Was stellt V98 dar?	x
	2822	-25341	**21**	**4**	**2**		4					**1**		x
	2822	-26817	**23**	**4**	**2**		4				1	**1**	Was stellt V98 dar?	x
	2822	-27898	**18**	**4**	**2**		4					**1**		x
	2822	-28033	**23**	**4**	**2**		4				2	**1**		x
	2822	-28759	**23**	**11**	**2**		3					**1**	Profil nicht vollständig, aber die Brücke überspannt das Urfttal sehr weiträumig	x
	2822	-29038	**17**	**4**	**2**		4					**1**		x
	2822	-29142	**28**	**10**								**1**	Profil nicht vollständig, aber die Brücke überspannt das Urfttal sehr hoch und weiträumig	x
	2822	-29444	**20**	**4**	**2**		4				4	**1**	V98 = Verrohrung im Unterstrom Geländer als Provisorium	x
	2822	-29655	**23**	**4**	**2**		4					**1**		x
	2822	-29841	**22**	**4**	**2**		4					**1**		x
	2822	-30056	**22**	**5**	**3**		5					**1**		x
	2822	-30204	**22**	**5**	**3**		5					**1**		x
	2822	-30399	**19**	**2**	**2**		4					**1**	Brückenneubau, Geländer als Provisorium	x
	2822	-30528	**26**	**4**	**2**		4					**1**		x
	2822	-30757	**21**	**2**	**2**		4					**1**		x
	2822	-31846	**17**	**4**	**3**		4					**1**		x
	2822	-34463	**20**	**4**	**2**		4					**1**		x
	2822	-34958	**19**	**4**	**2**		4					**1**		x
	2822	-35558	**18**	**4**	**2**		4					**1**		x
	2822	-37991	**19**	**7**	**2**		4					**1**	Querschnitt verengt sich am Auslauf deutlich, von Bogen- auf Kastenprofil	x
	2822	-38202	**18**	**2**	**2**		4				4	**1**		x
	2822	-40216	**24**	**2**	**2**		4					**1**		x
	2822	-42457	**25**	**2**	**2**						2	**1**		x
	2822	-42803	**18**	**5**	**2**		4			4	4	**1**	Verrohrung im Ober- und Unterstrom (V97 und V98)	x
	2822	-42962	**20**	**3**	**2**		4				4	**1**	Quer im Profil liegende Verrohrung	x
	2822	-43060	**17**	**3**	**2**		4					**1**		x
	2822	-43575	**22**	**2**	**4**		4					**1**		x
Kallbach	28226	-00136	**19**	**4**	**2**		4					**1**		x
	28226	-00178	**19**	**2**	**6**						4	**1**	Geländer Unterstrom fehlt (V05)	x
	28226	-00331	**16**	**7**	**2**							**2**	Verrohrung	x
	28226	-00381	**24**	**2**	**2**		4					**2**		x
	28226	-00445	**21**	**4**	**2**							**2**		x
	28226	-02065	**21**	**3**	**2**		4					**2**		x
Olef	28228	-00044	**21**	**2**	**2**		4					**2**		x
	28228	-00098	**26**	**6**	**6**		9					**2**		x
	28228	-00358	**21**	**5**	**5**		9					**2**		x
	28228	-01737	**30**	**7**	**2**		4					**2**	Brückenpfeiler (V02) als Gelände (V01) kodiert	x
	28228	-02619	**32**			4		4	4				Wehr	x
	28228	-02746	**24**	**4**	**2**		4					**2**		x
	28228	-02829	**26**	**9**	**7**		9					**2**		x
	28228	-03730	**24**	**6**	**2**		4					**2**		x
	28228	-08114	**22**	**10**	**2**							**2**		x
	28228	-08565	**24**	**6**	**2**		6					**2**		x
	28228	-08872	**29**	**6**	**4**		6					**2**		x
	28228	-09026	**21**	**4**	**2**		4					**2**		x
	28228	-10287	**22**	**2**	**2**		4				4	**1**		x
	28228	-10315	**24**	**2**	**2**		4					**1**		x
	28228	-10458	**30**	**14**	**9**							**2**		x
	28228	-11147	**24**	**4**	**2**		10					**1**		x
	28228	-11586											Absturz > 30 cm, nächstes Profil Unterstrom mit 14 m Abstand	x
	28228	-11617	**20**	**2**	**2**		4					**1**		x
	28228	-11871	**24**	**2**	**2**		6					**1**		x

	28228	-12393	**25**	**7**	**5**		7					**1**		x
	28228	-12508											Absturz > 30 cm, nächstes Profil Unterstrom mit 52 m Abstand	x
	28228	-12600	**28**	**2**	**2**		5					**1**		x
	28228	-12762	**20**	**4**	**2**		4					**1**		x
	28228	-12880	**21**	**2**	**5**		7					**1**		x
	28228	-13036	**19**	**2**	**2**		8					**1**		x
	28228	-13115	**17**	**4**	**4**		6					**1**		x
	28228	-13737	**23**	**4**	**2**		4					**1**	Absturz im direkten Oberlieger zum Brückenbauwerk, daher Versprung in V01	x
Platißbach	282284	-00046	**21**	**2**	**2**		4					**1**		x
	282284	-00164	**23**	**2**	**2**		4					**1**		x
	282284	-00296	**29**	**5**	**2**		4					**1**		x
	282284	-00344	**30**	**2**	**2**		4					**1**		x
	282284	-00525	**21**	**4**	**2**		5					**1**		x
	282284	-01132	**20**	**3**	**2**		5				4	**1**		x
	282284	-01394	**22**	**4**	**12**							**1**		x
	282284	-01612	**26**	**2**	**2**								Querende Verrohrung, keine Brücke	x
	282284	-01626	**26**	**9**	**3**		5					**1**		x
	282284	-01749	**21**	**4**	**4**		5				1	**1**		x
	282284	-02264	**27**	**3**	**2**		4					**1**		x
Reifferscheider Bach	282286	-00141	**16**	**4**	**2**		4					**2**		x
	282286	-01020	**23**	**4**	**2**		4				4	**2**		x
	282286	-01735	**32**	**12**	**2**		4					**2**		x
	282286	-02079	**19**	**7**	**2**							**2**		x
	282286	-03018	**21**	**3**	**3**		5				4	**2**		x
	282286	-03458	**18**	**2**	**2**		4					**2**	Absturz im direkten Unterstrom	x
	282286	-03540	**17**	**7**	**2**		4					**2**		x
	282286	-03566	**19**	**4**	**2**		4					**2**		x
	282286	-04367	**20**	**4**	**5**		7					**2**		x
	282286	-04465	**18**	**4**	**2**		4					**2**		x
	282286	-05942	**19**	**4**	**5**		7					**2**		x
	282286	-06072	**19**	**4**	**4**		6					**1**		x
Leiderbach	2822864	Keine Brückenbauwerke, nur Durchlässe und Verdolungen												
Rinkenbach	2822872	Keine Brückenbauwerke, nur Durchlässe und Verdolungen												
Selbach	2822896	Keine Brückenbauwerke, nur Durchlässe und Verdolungen												
Schmale-bach	28228698	-00048	19	3	3		5					1		x
	28228698	-00167	14	3	4		4					1		x
	28228698	-00474	20	2	2		4					1		x
	28228698	-00492	20	3	2		4					1		x
Holgenbach	28228792	Keine Brückenbauwerke, nur Durchlässe und Verdolungen												

Kodierung von Brücke mit Kreisprofil und Verdolung nicht einheitlich

Anlage 3: Auswertung der Brückenbreitenpunkte zzgl. Kommentar durch GEO Ingenieurservice Süd

V99 < V01 (7)
V01 (7) = V99 > V01 (7) + 0,10
V01 (7) + 0,10 > V99 > V01 (7) + 0,25
V99 > V01 (7) +0,25

Urft

Profil	Talpunkt (7)	Gewässerpunkt (V21)	Min		Kommentar
2822-11922	**330,94**	**330,95**	**330,94**		
V01	330,94	330,95	330,94		
V99		330,95	330,95	0,01	
2822-12080	**332,51**	**332,64**	**332,51**		
V01	332,51	332,64	332,51		
V99		332,74	332,74	0,23	2 BBP am Wiederlager
2822-12248	**333,58**	**333,60**	**333,58**		
V01	333,58	333,60	333,58		
V99		333,94	333,94	0,36	2 BBP am Wiederlager
2822-12747	**337,35**	**337,35**	**337,35**		
V01	337,35	337,37	337,35		
V99		337,35	337,35	0,00	
2822-13196	**340,77**	**340,14**	**340,14**		
V01	340,77	341,05	340,77		
V99		340,14	340,14	-0,63	
2822-14030	**346,02**	**345,99**	**345,99**		
V01	346,02	346,05	346,02		
V99		345,99	345,99	-0,03	
2822-14520	**350,11**	**350,12**	**350,11**		
V01	350,11	350,12	350,11		
2822-19809	**380,11**	**380,25**	**380,11**		
V01	380,11	380,25	380,11		
V99		380,59	380,59	0,48	BBP in der Mitte gemessen
2822-20431	**385,07**	**385,12**	**385,07**		
V01	385,07	385,12	385,07		
V99		385,13	385,13	0,06	
2822-20932	**386,39**	**386,44**	**386,39**		
V01	386,39	386,44	386,39		
V99		386,44	386,44	0,05	
2822-21475	**391,78**	**391,94**	**391,78**		
V01	391,78	391,94	391,78		
V99		391,96	391,96	0,18	BBP in der Mitte gemessen
2822-21893	**394,15**	**394,29**	**394,15**		
V01	394,15	394,29	394,15		
V99		394,85	394,85	0,70	BBP in der Mitte gemessen
2822-22496	**397,68**	**397,59**	**397,59**		
V01	397,68	397,71	397,68		
V99		397,59	397,59	-0,09	
2822-23429	**402,87**	**402,85**	**402,85**		
V01	402,87	402,90	402,87		
V99		402,85	402,85	-0,02	
2822-23991	**406,19**	**406,47**	**406,19**		
V01	406,19	406,47	406,19		
V99		406,65	406,65	0,46	BBP in der Mitte gemessen
2822-25341	**415,55**	**415,66**	**415,55**		
V01	415,55	415,66	415,55		
V99		415,80	415,80	0,25	BBP in der Mitte gemessen
2822-26817	**423,39**	**423,54**	**423,39**		
V01	423,39	423,54	423,39		
V99		423,75	423,75	0,36	BBP in der Mitte gemessen
2822-27898	**428,88**	**429,06**	**428,88**		
V01	428,88	429,06	428,88		
V99		429,55	429,55	0,67	BBP in der Mitte gemessen
2822-28033	**430,53**	**430,48**	**430,48**		
V01	430,53	430,64	430,53		
V99		430,48	430,48	-0,05	
2822-28759	**435,44**	**435,50**	**435,44**		
V01	435,44	435,50	435,44		
V99		435,54	435,54	0,10	
2822-29038	**437,60**	**437,73**	**437,60**		
V01	437,60	437,73	437,60		
V99		437,94	437,94	0,34	BBP in der Mitte gemessen
2822-29142	**437,79**	**437,93**	**437,79**		
V01	437,79	437,93	437,79		
V99		438,07	438,07	0,28	BBP in der Mitte gemessen
2822-29444	**440,19**	**440,22**	**440,19**		
V01	440,19	440,22	440,19		
V99		440,22	440,22	0,03	
2822-29655	**441,63**	**441,19**	**441,19**		
V01	441,63	441,65	441,63		
V99		441,19	441,19	-0,44	
2822-29841	**443,25**	**443,01**	**443,01**		
V01	443,25	443,27	443,25		
V99		443,01	443,01	-0,24	
2822-30056	**444,47**	**444,52**	**444,47**		
V01	444,47	444,52	444,47		
V99		444,53	444,53	0,06	
2822-30204	**445,33**	**445,35**	**445,33**		

	V01	445,33	445,50	445,33		
	V99		445,35	445,35	0,02	
	2822-30399	**446,68**	**446,60**	**446,60**		
	V01	446,68	446,79	446,68		
	V99		446,60	446,60	-0,08	
	2822-30528	**447,49**	**447,63**	**447,49**		
	V01	447,49	447,64	447,49		
	V99		447,63	447,63	0,14	BBP in der Mitte gemessen
	2822-30757	**449,86**	**449,94**	**449,86**		
	V01	449,86	449,94	449,86		
	V99		449,97	449,97	0,11	BBP in der Mitte gemessen
	2822-31846	**456,90**	**456,89**	**456,89**		
	V01	456,90	456,99	456,90		
	V99		456,89	456,89	-0,01	
	2822-34463	**471,59**	**471,59**	**471,59**		
	V01	471,59	471,80	471,59		
	V99		471,59	471,59	0,00	
	2822-34958	**473,48**	**473,34**	**473,34**		
	V01	473,48	473,62	473,48		
	V99		473,34	473,34	-0,14	
	2822-35558	**475,39**	**475,41**	**475,39**		
	V01	475,39	475,41	475,39		
	V99		475,50	475,50	0,11	BBP in der Mitte gemessen
	2822-37991	**486,55**	**486,27**	**486,27**		
	V01	486,55	486,55	486,55		
	V99		486,27	486,27	-0,28	
	2822-38202	**486,73**	**487,00**	**486,73**		
	V01	486,73	487,00	486,73		
	V99		487,50	487,50	0,77	BBP in der Mitte gemessen
	2822-40216	**500,68**	**500,55**	**500,55**		
	V01	500,68	501,00	500,68		
	V99		500,55	500,55	-0,13	
	2822-42457	**517,86**	**517,66**	**517,66**		
	V01	517,86	517,93	517,86		
	V99		517,66	517,66	-0,20	
	2822-42803	**520,74**	**520,88**	**520,74**		
	V01	520,74	520,88	520,74		
	V99		521,08	521,08	0,34	BBP in der Mitte gemessen
	2822-42962	**522,34**	**522,41**	**522,34**		
	V01	522,34	522,41	522,34		
	V99		522,41	522,41	0,07	
	2822-43060	**523,16**	**523,18**	**523,16**		
	V01	523,16	523,18	523,16		
	V99		523,32	523,32	0,16	BBP in der Mitte gemessen
	2822-43575	**527,99**	**527,92**	**527,92**		
	V01	527,99	528,06	527,99		
	V99		527,92	527,92	-0,07	
Kallbach	**28226-00136**	**375,66**	**375,68**	**375,66**		
	V01	375,66	375,82	375,66		
	V99		375,68	375,68	0,02	
	28226-00178	**376,50**	**376,41**	**376,41**		
	V01	376,50	376,51	376,50		
	V99		376,41	376,41	-0,09	
	28226-00331	**379,01**	**378,94**	**378,94**		
	V01	379,01	379,03	379,01		
	V99		378,94	378,94	-0,07	
	28226-00381	**379,78**	**379,82**	**379,78**		
	V01	379,78	379,82	379,78		
	V99		379,97	379,97	0,19	2 BBP am Wiederlager
	28226-00445	**380,86**	**380,82**	**380,82**		
	V01	380,86	380,91	380,86		
	V99		380,82	380,82	-0,04	
	28226-02065	**407,42**	**407,36**	**407,36**		
	V01	407,42	407,47	407,42		
	V99		407,36	407,36	-0,06	
	28228-00044	**330,82**	**330,87**	**330,82**		
	V01	330,82	331,02	330,82		
	V99		330,87	330,87	0,05	
	28228-00098		**330,85**	**330,85**		
	V01	fehlt	330,85	330,85		
	V99		330,92	330,92	0,07	
	28228-00358	**331,78**	**332,13**	**331,78**		
	V01	331,78	332,13	331,78		
	V99		333,33	333,33	1,55	2 BBP am Wiederlager
	28228-01737	**337,78**	**337,81**	**337,78**		
	V01	337,78	337,82	337,78		
	V99		337,81	337,81	0,03	
	28228-02619	**342,61**	**342,63**	**342,61**		
	V01	342,61	342,63	342,61		
	28228-02746	**342,71**	**342,66**	**342,66**		
	V01	342,71	342,96	342,71		
	V99		342,66	342,66	-0,05	
	28228-02829	**343,17**	**343,21**	**343,17**		

Olef	V01	343,17	343,21	343,17		
	V99		343,28	343,28	0,11	2 BBP am Wiederlager
	28228-03730	**347,32**	**347,36**	**347,32**		
	V01	347,32	347,36	347,32		
	V99		347,64	347,64	0,32	2 BBP am Wiederlager
	28228-08114	**371,82**	**371,83**	**371,82**		
	V01	371,82	371,83	371,82		
	V99		371,9	371,90	0,08	
	28228-08565	**374,46**	**374,79**	**374,46**		
	V01	374,46	374,79	374,46		
	V99		375,14	375,14	0,68	2 BBP am Wiederlager
	28228-08872	**376,1**	**376,23**	**376,1**		
	V01	376,1	376,23	376,1		
	V99		376,3	376,30	0,20	2 BBP am Wiederlager
	28228-09026	**376,87**	**377,04**	**376,87**		
	V01	376,87	377,04	376,87		
	V99		377,12	377,12	0,25	2 BBP am Wiederlager
	28228-10287	**384,95**	**384,96**	**384,95**		
	V01	384,95	384,96	384,95		
	V99		384,97	384,97	0,02	
	28228-10315	**385,1**	**385,14**	**385,1**		
	V01	385,1	385,16	385,1		
	V99		385,14	385,14	0,04	
	28228-10458	**386,21**	**386,23**	**386,21**		
	V01	386,21	386,23	386,21		
	V99		386,24	386,24	0,03	
	28228-11147	**390,34**	**390,37**	**390,34**		
	V01	390,34	390,39	390,34		
	V99		390,37	390,37	0,03	
	28228-11617	**393,99**	**394,03**	**393,99**		
	V01	393,99	394,23	393,99		
	V99		394,03	394,03	0,04	
	28228-11871	**395,57**	**395,73**	**395,57**		
	V01	395,57	395,8	395,57		
	V99		395,73	395,73	0,16	BBP in der Mitte gemessen
	28228-12393	**398,99**	**399,02**	**398,99**		
	V01	398,99	399,02	398,99		
	V99		399,04	399,04	0,05	
	28228-12600	**400,99**	**401,05**	**400,99**		
	V01	400,99	401,05	400,99		
	V99		401,13	401,13	0,14	BBP in der Mitte gemessen
	28228-12762	**402,44**	**402,43**	**402,43**		
	V01	402,44	402,49	402,44		
	V99		402,43	402,43	-0,01	
	28228-12880	**403,27**	**403,3**	**403,27**		
	V01	403,27	403,3	403,27		
	V99		403,33	403,33	0,06	
	28228-13036	**404,74**	**404,79**	**404,74**		
	V01	404,74	404,79	404,74		
	V99		404,84	404,84	0,10	
	28228-13115	**404,84**	**404,92**	**404,84**		
	V01	404,84	404,94	404,84		
	V99		404,92	404,92	0,08	
	28228-13737	**412,01**	**411,95**	**411,95**		
	V01	412,01	412,02	412,01		
	V99		411,95	411,95	-0,06	
Platißbach	**282284-00046**	**400,93**	**400,96**	**400,93**		
	V01	400,93	400,96	400,93		
	V99		401,03	401,03	0,10	
	282284-00164	**401,91**	**401,85**	**401,85**		
	V01	401,91	401,92	401,91		
	V99		401,85	401,85	-0,06	
	282284-00296	**402,62**	**402,7**	**402,62**		
	V01	402,62	402,7	402,62		
	V99		402,71	402,71	0,09	
	282284-00344	**402,76**	**402,83**	**402,76**		
	V01	402,76	402,83	402,76		
	V99		402,84	402,84	0,08	
	282284-00525	**404,51**	**404,48**	**404,48**		
	V01	404,51	404,54	404,51		
	V99		404,48	404,48	-0,03	
	282284-01132	**409,95**	**409,82**	**409,82**		
	V01	409,95	409,96	409,95		
	V99		409,82	409,82	-0,13	
	282284-01394	**412,19**	**412,19**	**412,19**		
	V01	412,19	412,22	412,19		
	V99		412,19	412,19	0,00	
	282284-01612	**414,34**	**414,38**	**414,34**		
	V01	414,34	414,38	414,34		
	282284-01626	**414,41**	**414,44**	**414,41**		
	V01	414,41	414,48	414,41		
	V99		414,44	414,44	0,03	
	282284-01749	**415,69**	**415,79**	**415,69**		

	V01	415,69	415,79	415,69		
	V99		415,89	415,89	0,20	BBP in der Mitte gemessen
	282284-02264	**423,82**	**423,49**	**423,49**		
	V01	423,82	423,85	423,82		
	V99		423,49	423,49	-0,33	
Reifferscheider Bach	**282286-00141**	**385,24**	**385,23**	**385,23**		
	V01	385,24	385,27	385,24		
	V99		385,23	385,23	-0,01	
	282286-01020	**392,42**	**392,47**	**392,42**		
	V01	392,42	392,47	392,42		
	V99		392,49	392,49	0,07	
	282286-01735	**399,73**	**399,77**	**399,73**		
	V01	399,73	399,79	399,73		
	V99		399,77	399,77	0,04	
	282286-02079	**403,08**	**403,2**	**403,08**		
	V01	403,08	403,2	403,08		
	V99		403,31	403,31	0,23	2 BBP am Wiederlager
	282286-03018	**412,12**	**412,12**	**412,12**		
	V01	412,12	412,13	412,12		
	V99		412,12	412,12	0,00	
	282286-03458	**416,07**	**415,88**	**415,88**		
	V01	416,07	416,17	416,07		
	V99		415,88	415,88	-0,19	
	282286-03540	**416,86**	**416,78**	**416,78**		
	V01	416,86	417,01	416,86		
	V99		416,78	416,78	-0,08	
	282286-03566	**417,16**	**417,04**	**417,04**		
	V01	417,16	417,3	417,16		
	V99		417,04	417,04	-0,12	
	282286-04367	**426,33**	**426,4**	**426,33**		
	V01	426,33	426,4	426,33		
	V99		426,53	426,53	0,20	2 BBP am Wiederlager
	282286-04465	**427,86**	**427,71**	**427,71**		
	V01	427,86	427,87	427,86		
	V99		427,71	427,71	-0,15	
	282286-05942	**448,07**	**448,1**	**448,07**		
	V01	448,07	448,22	448,07		
	V99		448,1	448,10	0,03	
	282286-06072	**449,87**	**449,61**	**449,61**		
	V01	449,87	449,98	449,87		
	V99		449,61	449,61	-0,26	
Rinken-bach	**2822872-00367**	**392,68**	**392,29**	**392,29**		
	V01	392,68	392,72	392,68		
	V99		392,29	392,29	-0,39	
Schmalebach	**28228698-0004**	**392,21**	**391,89**	**391,89**		
	V01	392,21	392,23	392,21		
	V99		391,89	391,89	-0,32	
	28228698-0016	**394,47**	**394,41**	**394,41**		
	V01	394,47	394,48	394,47		
	V99		394,41	394,41	-0,06	
	28228698-00474		**403,24**	**403,24**		
	V01	fehlt	403,24	403,24		
	V99		403,3	403,30	0,06	
	28228698-0049	**403,87**	**403,62**	**403,62**		
	V01	403,87	403,88	403,87		
	V99		403,62	403,62	-0,25	

Anlage 4: Auswertung der Zwangspunkte an Verdolungsprofilen

Gewässer	Gewässer-ID	Profil	Zwangspunkte														Kommentar	Prüfung	
			D01	D02	D03	D05	D91	D92	D93	D95	D98	D99	K01	K02	K03	K04			
Urft	2822	-39582	16	9	2												Auslauf (über D91-D99 kodieren)	x	optional: Brücke
	2822	-39602	24	9	2												Einlauf	x	
Kallbach	28226	Keine Verrohrung vorliegend																x	
Olef	28228	-10214	Keine Verrohrung angesetzt, aber provisorisch liegt eine Baustraße mit Verrohrung vor															x	
Platißbach	282284	Keine Verrohrung vorliegend																x	
Reifferscheider Bach	282286	Keine Verrohrung vorliegend																x	
Leiderbach	2822864	-00080					16	5	3	4							Auslauf	x	
	2822864	-00093	17		2								3				Einlauf	x	
	2822864	-00171					16		2				3				Auslauf	x	
	2822864	-00181	16		2								3				Einlauf	x	
	2822864	-00453					15						3				Auslauf	x	
	2822864	-00471	19	2								1					Einlauf	x	
	2822864	-00563	15		2								3	3	3	3	Kein dazugehöriger Auslauf aufgenommen	x	
	2822864	-00645					25		2				3	3	3		Auslauf	x	
	2822864	-00660	18		2								3	3	3		Einlauf	x	
	2822864	-01039	15		2								3				Kein dazugehöriger Auslauf aufgenommen	x	
Rinkenbach	2822872	-00004					13		2				3				Auslauf	x	
	2822872	-00105	17		2								3				Einlauf	x	
Selbach	2822896	-00010					14						3				Auslauf	x	
	2822896	-00049	27	2	2	4											Einlauf	x	
	2822896	-00340					16		3				3				Auslauf, Beginn der Vermessungsstrecke	x	
Schmalebach	28228698	-00135					15		5	5			3				Auslauf	x	Kodierung von Brücke mit Kreisprofil und Verdolung nicht einheitlich
	28228698	-00147	17		4	4							3				Einlauf	x	
	28228698	-00232					20		2	4			3				Auslauf	x	
	28228698	-00320	17	2	2												Einlauf	x	
	28228698	-00354					13		2				3				Auslauf	x	
	28228698	-00370	15		2								3				Einlauf	x	
	28228698	-00530					18		4	6			3				Auslauf	x	
	28228698	-00542	18		6	6							3				Einlauf	x	
	28228698	-00616	17	2													Das dazugehörige Auslaufprofil liegt auf dem Gelände der Fa. HOLTEC	x	
Holgenbach	28228792	-00029					15		4				3				Auslauf	x	
	28228792	-00461	17								2		3				Einlauf (Gelände-Anschluss)	x	
	28228792	-00673					16		2				3				Auslauf	x	
	28228792	-00740	17		2								3				Einlauf	x	
	28228792	-00784					17		2				3				Auslauf	x	
	28228792	-00828	17		2								3				Einlauf	x	

Anlage 5: Auswertung der Vermessungspunkte längsbegleitender Strukturen

Gewässer	Profil	Vermessungspunkte									
		L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L40
Urft	2822-11299										2
	2822-11300										2
	2822-11508	9	13		14	13					
	2822-11780										1
	2822-11785										1
	2822-11799	17	14		13	11	6	4			
	2822-11870	10	4		4	4	14	6	7		
	2822-11901	6	8		8	6					
	2822-11975	11	16		11	10					
	2822-11999	9	11		11		11	11			
	2822-12001	8	12		13	9					
	2822-12055	8	12		12	12					
	2822-12081	3	6		6	5					
	2822-12225	20	22		17	16	20	20			
	2822-12261	9	12		12	8					
	2822-12301	4									
	2822-13001										1
	2822-13175	4	6		6						
	2822-13176	6	14		14		8	13			
	2822-13205	4	6		6						
	2822-13207	7	11		11						
	2822-13548										1
	2822-13551	21	25		23						
	2822-13799	2	4		4	4					
	2822-14350										1
	2822-14460										1
	2822-16500										1
	2822-17150										1
	2822-17222	8	15		13	11					
	2822-17278										1
	2822-17286										1
	2822-17288	6	8		6						
	2822-17400										1
	2822-18696	5	8		8	7					
	2822-18697	8	10		10	10					
	2822-18698	4	6		6	6	6	6			
	2822-18699	4	7		7		7	7			
	2822-18701	2	4		4	4	4	4			
	2822-18702										1
	2822-18703										1
	2822-19101										1
	2822-20406	4									
	2822-21474	2	4		4	4					
	2822-21633	4	6		6		6	6			
	2822-23427	5	5	5	5	5					
	2822-23428	2	4		4						
	2822-24290	9	12		11	10					
	2822-24590	14	16		16	16					
	2822-24888	2	4		4	4					
	2822-26794										1
	2822-29020										1
	2822-29425										1
	2822-29455										1
	2822-29631	3	5		5		5	5			
	2822-30407	2	4		4		4	4			
	2822-30506										1
	2822-30614	8	10								
	2822-30742										1
	2822-31501	4	6		6	6					
	2822-31510										1
	2822-33560	2	4								
	2822-33830	15	18								
Kallbach	28226-00015										2
	28226-00170	9	13		13	8					
	28226-00180	7	9		9						
	28226-00220										1
	28226-00281										1
	28226-00342										1
	28226-00460										1
	28226-00698	5	7		7	8					
	28226-00699	10	12		12	12					
	28226-00784	9	11		11	12					
	28226-01102	2	4		4						
	28226-01104	2	4		4						
	28226-01402										1
	28226-02020										2
	28226-02059	2	4				4	4			
	28226-02064	2	4		4		4	4			
	28228-00010	15	20		16		6	11	6	6	
	28228-00054	11	15		15						
	28228-00055	8	20		13		9	15			
	28228-00110	8	12				10	12			
	28228-00371	5	7		7	3	7	7			
	28228-01151	6	8		8						
	28228-01155	2	4		4						
	28228-01157	5	7		7	7					

Gewässer	Vermessungspunkte										Summe
	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L40	
Urft	271	352	5	304	181	91	86	7	0	25	1.322
Kallbach	48	68	0	64	40	8	8	0	0	9	245
Olef	432	643	0	520	266	98	106	12	6	35	2.118
Platißbach	128	186	15	143	92	51	51	10	0	15	691
Reifferscheider Bach	160	239	8	196	151	34	35	0	0	25	848
Leiderbach	21	31	0	25	13	0	0	0	0	9	99
Rinkenbach	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
Selbach	14	27	0	25	17	0	0	0	0	3	86
Schmalebach	4	7	0	7	7	0	0	0	0	8	33
Holgenbach	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	1.078	1.553	28	1.284	767	282	286	29	6	133	5.446

Olef

28228-01158										1
28228-01630	8	11		12	12					
28228-01725	3	5								
28228-01999	15	17		17	17					
28228-02644										1
28228-02864	3	6		6	5					
28228-02865	7	16				6	6			
28228-02925										2
28228-02928										1
28228-03010	4	6								
28228-03550	5	8		8						
28228-03680	12	14		14	11					
28228-03729	3	5		5						
28228-03731	4	6		6						
28228-03805	6	8		8	8					
28228-04301	2	6		5	5					
28228-04355										1
28228-04450	3	4		5	5					
28228-04455	6	8								
28228-04535										1
28228-05865										1
28228-05951	6	8		12		7	7			
28228-06108	11	14		14						
28228-06110	11	17		17						
28228-06299	2	4		4	4					
28228-06300	8	18		18	11					
28228-06327	6	8		8						
28228-06328	11	15		14	14	5				
28228-06329	3	5		5	5					
28228-06336	2	4		4	4					
28228-06339	2	4		4						
28228-06340										1
28228-06345	13	16		16	16					
28228-06350										1
28228-06655										1
28228-06705	2	4		4	4					
28228-07151	7	9		9	9					
28228-07351	22	26		17						
28228-08266	3	5		5	5					
28228-08268										1
28228-08580										1
28228-08581										1
28228-08582										1
28228-08584	5	7		7	7					
28228-08860	4	6		5						
28228-08861	3	5		5	5					
28228-08862	6	12		8	5					
28228-08880	8	10		5		4	4			
28228-09020										1
28228-09021										1
28228-09101										1
28228-09201										1
28228-09901										1
28228-10301	4	6		6						
28228-10302										1
28228-10329	4	6		6						
28228-10330	2	4		4	4					
28228-10331										1
28228-10384	4	6		6						
28228-10385	5	7		7						
28228-10386	5	7		7	6	5	5	6		
28228-10440	6	8		7						
28228-10468										1
28228-10551										1
28228-11341	1									
28228-11531	5	7								
28228-11601	2	4		4		4	4			
28228-11602	5	7		7	7					
28228-11607	2	4				4	4			
28228-11614	2	4				4	4			
28228-11615	2	4				4	4			
28228-11854	2	4		4	4					
28228-11855	14	16		13	6	4	4			
28228-11883	3	5		5	5					
28228-11885	8	11		10						
28228-11943	3	5		5	5					
28228-12051	2	4		4	4					
28228-12345	7	9		9	9					
28228-12401	2	4		4	4					
28228-12402										1
28228-12611	6	8				8	8			
28228-12612										1
28228-12613	5	8		8	7					
28228-12774	2	4		4	4					
28228-12776										1
28228-12858										1
28228-12891	4	6				6	6			
28228-12945	8	15		15	10					
28228-13014										1
28228-13015	3	5		5	5					
28228-13050										1

	28228-13101										1
	28228-13102	3	5								
	28228-13311	14	16		16	16	5	5			
	28228-13432	2	4		4	4					
	28228-13433	2	4		4	4					
	28228-13545										1
	28228-13652										1
	28228-13750										1
	28228-13751										1
	28228-13900	12	19		12						
	28228-13901	5	7		7						
Platißbach	282284-00025	4	9		9	7					
	282284-00045	13	17		17	16					
	282284-00047	4	8		8						
	282284-00109	5	8		8		4	4			
	282284-00111	3	5		5	5					
	282284-00165	5		9	4						
	282284-00166	15	17		16	5	16	16			
	282284-00175	11	22		18	16	7	7	6		
	282284-00176	3	7		5	5					
	282284-00285	8	11								
	282284-00307	3	5		5						
	282284-00308	2	4	6							
	282284-00309	3	5		6						
	282284-00334										1
	282284-00345	11	13		12	11	13	13			
	282284-00445	2	4								
	282284-00512	2	4								
	282284-00526	7	6		9	7	7	7	4		
	282284-00538	2	4								
	282284-00583										2
	282284-00850										1
	282284-00899										1
	282284-00901										1
	282284-00902										1
	282284-00990										1
	282284-01070										1
	282284-01143										1
	282284-01144										1
	282284-01145										1
	282284-01525										1
	282284-01556	13	16								
	282284-01557	3	6		6	5					
	282284-01631										1
	282284-01636	2	4		4	4	4	4			
	282284-01984										1
	282284-02262	3	5		5	5					
	282284-02263	4	6		6	6					
Reifferscheider Bach	282286-00020	7	10		10						
	282286-00065	2	4								
	282286-00116	2	4								
	282286-00117	4	8								
	282286-00118	3	5		5	5					
	282286-00119	2	4		4	4					
	282286-00120	2	4		4	4					
	282286-00121	2	4		4	4					
	282286-00122	2	6				4	4			
	282286-00123	10	14				4	4			
	282286-00124	5	8		8	7					
	282286-00125	5									
	282286-00650										1
	282286-00730										1
	282286-00994	12	16		18	10					
	282286-00995	8	10		10						
	282286-01019										1
	282286-01021										1
	282286-01101										1
	282286-01345										1
	282286-01551										1
	282286-01552										1
	282286-01553										1
	282286-01751										1
	282286-02064										1
	282286-02701										1
	282286-03025	18	21		21	20	8	8			
	282286-03030										1
	282286-03204										1
	282286-03205	2	4		4	4	4	4			
	282286-03206										1
	282286-03380										1
	282286-03400										1
	282286-03501	6	7		7	7	10	10			
	282286-03504	3	5		4		4	5			
	282286-03505	2	4								
	282286-03550	3	6		6	5					
	282286-03551										1
	282286-03555										1
	282286-03601	6	8		8	8					
	282286-03602	8	12		12	10					
	282286-03605	5	7		7	7					
	282286-03701										1

	282286-03702	7	11		10	9					
	282286-03703	2	4		4						
	282286-03801										1
	282286-04301	3	5		5	5					
	282286-04475	2	4		4	4					
	282286-04510	2	4		4	4					
	282286-04555	6	9		6	6					
	282286-04601										1
	282286-04751	7	9		9	9					
	282286-05901										1
	282286-05902	3	5		5	5					
	282286-05952	6	10	8	10	9					
	282286-05953	3	7		7	5					
	282286-06035										1
	282286-06041										1
Leiderbach	2822864-00040	5	7		5						
	2822864-00054	4	6		6	6					
	2822864-00055	8	11		7						
	2822864-00150										1
	28228698-00165										1
	28228698-00168										1
	28228698-00169										1
	28228698-00335										1
	28228698-00337	4	7		7	7					
	28228698-00510										1
	28228698-00531										1
	28228698-00532										1
	28228698-00615										1
Rinkenbach	2822872-00135										1
	2822872-00140										1
	2822872-00351										1
	2822872-00451										1
Selbach	2822896-00073	14	27		25	17					
	2822896-00124										1
	2822896-00125										1
	2822896-00315										1
Schmalebach	28228698-00165										1
	28228698-00168										1
	28228698-00169										1
	28228698-00335										1
	28228698-00337	4	7		7	7					
	28228698-00510										1
	28228698-00531										1
	28228698-00532										1
	28228698-00615										1