

Aufnahme und Abgabe von Vermessungsdaten an die Profildatenbank GPro der LUBW – Hinweise für den Auftraggeber



Inhaltsverzeichnis:

1.	Ziel dieser Ausarbeitung	3
2.	Vorbemerkung	3
2.1	Profidatenbank GPro	3
2.2	Vorgehensweise im Projekt HWGK	3
2.3	Vorgehensweise Ausblick	3
2.4	Zwischenlösung	4
2.5	Beteiligte	5
2.5.1	Auftraggeber	5
2.5.2	Auftragnehmer	5
2.5.3	LUBW	5
3.	Bestandteile der Datenübergabe an die LUBW	6
4.	Grundsätze der Vermessung	7
5.	Allgemeine Grundsätze der Querprofile	8
6.	Vorgehensweise in der Vermessung	9
6.1	Querprofile	9
6.1.4	Querprofile am Gewässer - Gewässerquerprofil	10
6.1.5	Querprofile an Brücken – Brückenprofil	10
6.1.6	Querprofile an Abstürzen - Absturzprofile	14
6.1.7	Querprofile an Wehren - Wehrprofile	15
6.1.8	Querprofil an Verdolungen - Verdolungsprofil	15
6.2	Einzelpunkte	16
6.2.1	Zusätzliche Einzelpunkte an Bauwerken und Profilen	16
6.2.2	Einzelpunkte außerhalb von Bauwerken und Profilen	16
6.3	Aufnahme von längsbegleitenden Strukturen	16
6.4	Querprofildarstellungen	17
6.5	Fotos	17
6.5.1	Allgemeines	17
6.5.2	Bezeichnung	18
6.5.3	Formatvorgaben	18
6.5.4	Fotostandorte	18
7.	Vorgehensweise in der Datenübergabe	18
7.1	Infoblatt	18
7.2	Profilbezeichnung	18
7.3	Zuordnung zum Gewässer	18
7.4	Profiltabelle	19
7.5	Fototabelle	19
7.6	Schlüssellisten	20
7.6.1	Feld: Profiltyp	20
7.6.2	Feld: Punktyp	21
7.6.3	Feld: Objekttyp	22

1. Ziel dieser Ausarbeitung

In Baden-Württemberg wird von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) die landesweite Profildatenbank GPro über Vermessungsdaten von Querprofilen an Fließgewässern geführt.

GPro soll eine dynamische Datenbank sein, in welcher aktuelle Daten erfasst und den entsprechenden Nutzern (Fachverwaltung, Kommunen) zur Verfügung gestellt werden sollen.

Mit den Ausführungen in dieser Ausarbeitung sollen Auftraggeber in die Lage versetzt werden Vermessungsdaten von Gewässern so erheben zu lassen, damit diese den Anforderung von GPro genügen und die erhobenen Daten durch Abgaben an die LUBW in die landesweite Profildatenbank aufgenommen werden können.

2. Vorbemerkung

2.1 Profildatenbank GPro

Der Basisbestand dieser Datenbank besteht aus den Daten die im Projekt „Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg“ erhoben wurden. Dort wurden seit 2004 umfangreich Vermessungsdaten aufgenommen.

Die Daten stehen den entsprechenden Fachdiensten über das Internet / Intranet zur Verfügung. Die

2.2 Vorgehensweise im Projekt HWGK

Im Projekt „Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg“ wurden hydraulische Berechnungen an rund 12.000 km Fließgewässern durchgeführt. Grundlage dieser Berechnungen waren zum Einen bereits vorhandene Vermessungsdaten, zum weitaus größten Teil aber wurden die benötigten Vermessungsdaten neu erhoben. Dazu war es notwendig ein einheitliches Vorgehen zu definieren.

Um dieses zu gewährleisten wurde das Vorgehen (Anforderungen an die Aufnahme im Feld) definiert und das Datenformat WPROF (Listenformat) zur Übergabe der Daten festgelegt. Anhand dieser Vorgaben wurden die Daten von verschiedenen beauftragten Vermessungsbüros erfasst, aufbereitet und übergeben.

Anschließend wurden die Daten im Zuge der Qualitätssicherung geprüft, ggf. korrigiert und schließlich an die beauftragten Hydraulikbüros ausgegeben. Hierzu wurde das sogenannte Ausgabeformat (Tabellenformat) verwendet.

Während der Bearbeitung haben sich die verschiedenen beauftragten Vermessungsbüros auf die Abgabe im Listenformat WPROF spezialisiert, was aufgrund des jeweils großen Umfangs des Auftragsprojekts gerechtfertigt war. Eine allgemeine Anwendung des Listenformats und der Vorgehensweise gemäß WPROF bei anderen Vermessungsbüros findet aber derzeit nicht statt.

Die im Projekt HWGK erhobenen Vermessungsdaten werden derzeit in GPro eingearbeitet. Die nach der Erstellung der HWGK vorgenommenen Änderungen an den Gewässern werden allerdings durch dieses Projekt nicht mehr erfasst.

2.3 Vorgehensweise Ausblick

Da ständig Veränderungen an den Gewässern stattfinden (Renaturierungen, Erneuerung von Brücken und Wehranlagen etc.) und diese über Bestandsvermessungen dokumentiert werden müssen besteht die Notwendigkeit eine Vorgehensweise zu definieren, damit die Daten aus der individuellen Erfassung im jeweiligen Projekt nach einem einheitlichen Vorgehen und in einem einheitlichen

Datenformat aufgenommen und übergeben werden können. Diese Daten sollen in GPro eingelesen werden können.

Diese Ausarbeitung soll den jeweiligen Auftraggebern, Fachbehörden sowie den beauftragten Vermessern mit den nachfolgenden Vorgaben, Attributlisten und Erläuterungen eine Definition dieser einheitlichen Vorgehensweise an die Hand geben.

In den Anforderungen an die Erhebung vor Ort sind die Erfahrungen aus dem Projekt HWGK eingearbeitet. Dies bedeutet, dass sich bei den Grundsätzen der Aufnahme im Feld keine Änderungen, allenfalls Verfeinerungen gegenüber dem Vorgehen in HWGK ergeben haben.

Die Datenaufbereitung und Datenabgabe wurden gegenüber dem Vorgehen in HWGK deutlich vereinfacht. Dazu wurden die Vorgaben (und auch die Attributlisten) gegenüber der ursprünglichen Version von WPROF reduziert und vereinfacht. Die Übergabe wird nicht mehr in dem (nicht weit verbreiteten) Listenformat erfolgen, sondern in einem Tabellenformat, welches für die Vermesser eine einfachere Aufbereitung der Vermessungsdaten ermöglicht.

Ziel ist es, dass in Zukunft die Daten über das Internet vom jeweiligen Vermesser direkt an die LUBW / GPro abgegeben werden können. Dazu wird derzeit die benötigte Internet-Benutzeroberfläche entwickelt und es werden die technischen Voraussetzungen geschaffen. Aktuell steht dieser Weg noch nicht zur Verfügung.

Allerdings können die folgenden Ausführungen nur die Anforderungen für eine einfache topographische Aufnahme eines Gewässerabschnitts beschreiben. Bei speziellen Untersuchungen, schwierigen Verhältnissen (z.B. an Mühl- oder Kraftwerkskanälen) und komplexen Bauwerken (z.B. an komplexen Wehren) werden diese Beschreibungen nicht ausreichen. In solchen Fällen sind von der Fachverwaltung oder von entsprechend beauftragten fachlich kundigen Ingenieurbüros zusätzliche Festlegungen für die Aufnahme der jeweiligen Situation zu treffen. Dabei sind die im Folgenden beschriebenen Grundsätze hinsichtlich der Systematik und vor allem in der Art der Datenerfassung und Datenabgabe zu beachten.

2.4 Zwischenlösung

Derzeit (Frühjahr 2014) besteht noch keine Möglichkeit Vermessungsdaten direkt bei der LUBW einzuspielen. Deshalb wird bis zur Einführung des Internetdienstes folgende Zwischenlösung definiert. Diese wird inhaltlich der späteren Internet-basierten Abgabemöglichkeit der Daten weitestgehend entsprechen.

Vorgehensweise und Datenformate werden also dem späteren Vorgehen entsprechen, lediglich der Weg von der Vermessung bis in die Datenbank benötigt eine Zwischenlösung.

Für alle anstehenden Vermessungsleistungen aus welchen die Daten in GPro eingelesen werden sollen ist vom Auftraggeber bei der LUBW (Ansprechpartner: Hr. Bernd Weber – Tel: 0721 5600 1564 / Bernd.Weber@lubw.bwl.de) eine Auftragsnummer anzufordern. Dabei werden alle wesentlichen Informationen abgefragt und registriert. Von der LUBW werden anschließend die entsprechenden Erfassungslisten speziell auf das vorgesehene Projekt erstellt und zur Verfügung gestellt.

Der Auftraggeber erhält also eine Auftragsnummer und die auszufüllenden Listen für die Daten. Diese sind vom Auftraggeber an den von ihm beauftragten Vermesser weiter zu geben.

Nach Durchführung der Vermessung sind die Daten zunächst vom Auftraggeber zu prüfen. Anschließend sind die Daten auf Datenträger an die LUBW abzugeben. Dort werden die Daten insbesondere hinsichtlich der formellen Kriterien (Datenformat, korrekte Verwendung der Attribute etc.) geprüft. Schließlich werden die Daten von der LUBW in GPro eingelesen.

2.5 Beteiligte

2.5.1 Auftraggeber

Er ist Träger des Vorhabens und hat die Aufnahme der Vermessungsdaten zu veranlassen.

Von ihm wird der Vermesser (Auftragnehmer) beauftragt.

Der Auftraggeber legt die Übernahme der Vermessung bei der LUBW an (aktuell durch direkten Kontakt, später über das Internet).

An ihn liefert der Vermesser die Daten ab, die anschließend vom AG geprüft werden.

Der AG gibt die geprüften Daten an die LUBW ab.

2.5.2 Auftragnehmer

Er erhält vom Auftraggeber den konkreten Auftrag und führt die Vermessung auf Basis der hier genannten Ausführungen durch.

Er gibt die Daten an den AG ab.

2.5.3 LUBW

Vergibt die Auftragsnummern und versendet die auszufüllenden Listen.

LUBW stellt die Beschreibungen und Beispiele auf einer Internetseite zur Verfügung.

LUBW nimmt die Daten der Vermessung vom AG an, überprüft diese und pflegt sie in GPro ein.

3. Bestandteile der Datenübergabe an die LUBW

Die aufgenommenen Vermessungsdaten (Punkte) sind in einer dafür vorgesehenen **Punkttable** zu übergeben.

Jedes aufgenommene Querprofil ist in einer farbigen **Querprofil**darstellung zu dokumentieren.

Jedes aufgenommene Querprofil ist durch mindestens ein **digitales Foto** zu dokumentieren.

Die Fotostandorte sind zu dokumentieren und in einer dafür vorgesehenen **Fototabelle** zu übergeben.

Bei Anmeldung der Vermessung bei der LUBW (aktuell direkt über die LUBW, später über das Internet) werden allgemeine Informationen zur Vermessung abgefragt. Diese können vom Auftraggeber vorab in einem **Infoblatt** zusammengestellt werden.

4. Grundsätze der Vermessung

Die Vermessung und Datenhaltung der Gewässer und der zugehörigen Bauwerke erfolgt in Querprofilen und nicht in flächendeckenden Einzelpunktaufnahmen. Die Querprofile werden dabei immer in Fließrichtung betrachtet.

Auch die Bauwerke werden in Querprofilen erfasst. Zur besseren Zuordnung werden verschiedene Teilprofile verwendet, welche im Verbund eine Gesamtdarstellung des Bauwerkes liefern. Diese Profile werden als Verbundprofile bezeichnet. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen werden Gewässer-, Brücken-, Absturz-, Wehr- und Verdolungsquerprofile unterschieden.

Für besondere Situationen können Einzelpunkte und längsbegleitende Strukturen aufgenommen werden.

Die Werte je Raumpunkt sind wie folgt anzugeben:

- y und x = Rechts- und Hochwert:
Gauß-Krüger-Koordinaten, bezogen auf den 3. Hauptmeridian
- z = Höhe: Meter über Normalhöhennull (müNHN), DHHN92
Höhenstatuszahl 160 (in Baden-Württemberg seit 2008 eingeführt)
- Alle Daten sind als geodätische Koordinaten abzugeben.
- Alle Angaben in Metern, mit 2 Stellen hinter dem Komma

Für die Messgenauigkeit sind ± 2 cm in der Lage und ± 5 cm in der Höhe als Mindestqualität vorgegeben, bei Bauwerksvermessungen ist eine Genauigkeit von ± 2 cm in Lage und Höhe einzuhalten.

5. Allgemeine Grundsätze der Querprofile

Zur Beschreibung des Gewässers / Gewässerabschnitts sind Gewässerquerprofile aufzunehmen, welche die wesentlichen Bestandteile des Flussschlauchs beschreiben.

Es sind alle Bauwerke aufzunehmen, welche das Abflussgeschehen im Gewässer wesentlich beeinflussen:

- Brücken, Querprofil oberstrom
- Verdolungen, Querprofil am Ein- und Auslauf
- Abstürze, Querprofil an der Absturzkante (in der Regel nur wenn sie über 50 cm hoch sind)
- Wehre, Querprofil durch den maßgeblichen Querschnitt des regulierbaren Bereichs (sowie ein Zuström- & Abströmprofil – siehe unten)
- Einzelpunkte (seitliche Zuläufe, Kilometer-, Hektometersteine o.ä.)

Für die Aufnahme von Querprofilen gelten folgende Grundsätze:

- Die Sohle des Gewässers (Bruchkanten) 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 Profilvermerk zu setzen.
- Die Uferstreifen (mindestens 10 m – zur Anbindung an das DGM) sind mit zu erfassen.
- Längsbegleitende Strukturen (wie Verwallungen oder Hochwasserschutzdeiche) müssen sowohl wasser- als auch landseitig mit den wesentlichen Punkten erfasst werden.
- Die einzelnen Punkte sind entsprechend der vorgegebenen Schlüsselliste zu Attributieren.
- Ein Gewässerprofil muss möglichst senkrecht zur Hauptfließrichtung erfolgen.
- Verschiedene Gewässerprofile sollten sich nicht kreuzen.
- Die einzelnen Punkte eines Profils sollten möglichst auf einer Linie liegen.

Bauwerke sind mit mehreren zusammengesetzten Profilen (sogenannten Verbundprofilen) beschrieben. Von besonderer Bedeutung dabei ist, dass diese Teilprofile in gemeinsamen Punkten miteinander verbunden sind. Für die Bezeichnung der Teilprofile (Tabellenspalte „Objekttyp“) gibt es Vorgaben aus den Schlüssellisten (siehe unten).

6. Vorgehensweise in der Vermessung

6.1 Querprofile

Querprofile des Gewässerbettes sind senkrecht zur Gewässerachse, bzw. senkrecht zu der angenommenen Hauptströmungsrichtung aufzunehmen. Das Querprofil stellt ein Raumpolygon dar, bestehend aus n Raumpunkten (Rechtswert, Hochwert, Höhe). Die Bezeichnung der Raumpunkte im Profil muss in Fließrichtung gesehen links außen mit 0 beginnen, in der Reihenfolge des Polygons durchnummeriert werden und endet mit n auf der rechten Seite (Tabellenspalte „Punktnummer“).

In jedem Fall ist das Gewässerbett, inklusive eines Gewässerrandstreifens mindestens bis zu einem Punkt außerhalb der gewässerbegleitenden Vegetation aufzunehmen. Dieser Punkt außerhalb der gewässerbegleitenden Vegetation dient der Anbindung der Vermessung an das digitale Geländemodell der Landesvermessungsverwaltung. Er sollte von oben frei einsehbar sein und in einem Umkreis (Radius) von 3 m keine wesentlichen Unregelmäßigkeiten in der Geländestruktur aufweisen. Dieser Punkt wird in den weiteren Ausführungen als Anbindepunkt bezeichnet.

Letzteres gilt auch in bewaldeten, nicht von oben einsehbaren Gebieten.

Bei gewässerbegleitenden Längsbauwerken (Mauern, Deichen o.ä.) muss das Querprofil über diese Bauwerke hinaus verlängert werden bis auch dort ein Anbindepunkt gemäß den oben stehenden Anforderungen erreicht ist.

Zusätzlich zu den oben stehenden Vorgaben ist der Querabstand in m auf den äußersten linken Punkt des Profils bezogen anzugeben (Tabellenspalte „Querabstand“). Die zur zeichnerischen Darstellung eines Querprofils und für hydraulische Berechnungen erforderlichen Querabstände sind aus der Projektion der Aufnahmepunkte auf eine idealisierte Querprofillinie zu ermitteln. Um möglichst eindeutige Daten zu bekommen sind die einzelnen Punkte der Profile schon im Feld möglichst entlang dieser Linien aufzunehmen.

Die Festlegung dieser Linie hat in der Regel als Verbindung der linken und rechten Böschungsoberkante Mittelwasserspiegel (Pflichtpunkte mit Punkttyp 3 und 10) des Profils zu erfolgen.

Liegt einer der beiden oder sogar beide Punkte nicht auf der idealen Profillinie könnte es hierdurch zu großen Abweichungen bei der Ermittlung der Querabstände kommen. Hierauf ist besonders zu achten. Dann müssen ggf. andere Punkte als Basis für die Festlegung der Projektionsgeraden gewählt werden.

Der Querabstand ist für alle Punkte des Querprofils zu ermitteln und anzugeben. Alle Punkte sind in der zeichnerischen Darstellung mit ihrem Wert des Querabstands darzustellen. Ausnahmen sind lediglich die Brückenbreitenpunkte, sowie besondere Einzelpunkte an Bauwerken (z.B. Hochwassermarken).

Die Punktdichte innerhalb der Querprofile ist so zu wählen, dass die geometrischen und hydraulischen Eigenschaften bezüglich des Hochwasserabflusses des Gewässers hinreichend genau wiedergegeben werden.

Folgende Profilpunkte (Punkttyp / Beschreibung) sind in jedem Fall aufzunehmen und zu kennzeichnen (Pflichtpunkte):

- (3) Böschungsoberkante Mittelwasserbett links
- (4) Schnittpunkt Böschung / Wasserspiegel am Tag der Aufnahme linkes Ufer
- (5) Böschungsoberkante Mittelwasserbett rechts
- (7) Tiefpunkt / Talweg (muss ggf. im Nachgang umcodiert werden)
- (8) Böschungsoberkante Mittelwasserbett links
- (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 trockenen Gewässerläufen entfallen die Pflichtpunkte für den Wasserspiegel (4 / 9).

Es ist zu beachten, dass die genaue Festlegung des Talwegs (Punkttyp 7) meist erst im Nachgang der eigentlichen Vermessung festgelegt werden kann, da vor Ort zunächst nicht erkennbar ist welches der tiefste Punkt ist. Der Talweg muss der tiefste Punkt sein und deshalb darf kein anderer Punkt im Profil dieselbe oder eine geringere Höhe haben (Ausnahme: Gewässer in Hochlage)

6.1.4 Querprofile am Gewässer - Gewässerquerprofil

Aufnahme von Querprofilen am Gewässer, senkrecht zur Hauptfließrichtung, gemäß oben stehenden Anforderungen.

Der Abstand der Querprofile untereinander richtet sich nach den Veränderungen im Gewässer, weshalb kein einheitlicher Wert vorgegeben werden kann. Bei technisch ausgebauten Profilen nach Regelprofil (z.B. Trapezprofil) können die Profilabstände weit gewählt werden, da wenig bis keine Veränderungen vorhanden sind. Bei eher naturnahen Gewässern mit vielen Änderungen im Abflussquerschnitt und damit im Abflussverhalten sind die Abstände geringer zu wählen.

Querprofile auch immer am Beginn und am Ende von Bereichen aufzunehmen aus denen sich wesentliche Änderungen ergeben. So zum Beispiel vor und nach Abstürzen, Wehren, größeren Zuflüssen o.ä.)

6.1.5 Querprofile an Brücken – Brückenprofil

Ein Brückenprofil zeigt einen Querschnitt durch das Bauwerk an der Oberstromseite.

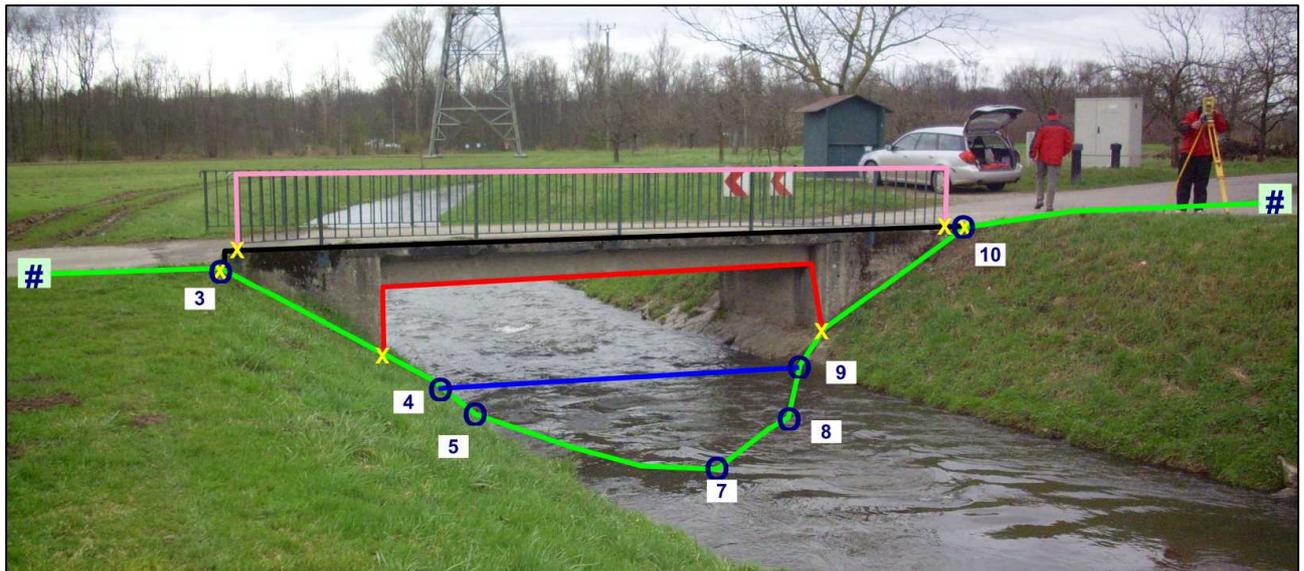
In manchen Fällen ist der Unterschied zwischen Brücke und Verdolung minimal und daher fraglich. Als Definition für eine Brücke gilt deshalb der gleichmäßige Querschnitt und der gleichförmige Verlauf. Sobald sich größere Unterschiede im Querschnitt zeigen oder der Verlauf innerhalb des Bauwerks abknickt ist das Bauwerk über Verdolungsprofile (siehe unten) aufzunehmen.

Ein Brückenprofil besteht aus einem Gewässerprofil ergänzt um Profile des Bauwerks. Zusätzlich zu einem Gewässerprofil (siehe oben) 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.

Das Gewässerprofil der Brücke (Objekttyp: V01) muss in jedem Fall über das Gewässerbett, die Brückenwiderlager und die Böschungsoberkanten hinaus bis zu einem Anbindepunkt ans DGM im freien Gelände verlängert werden. Das Brückenprofil ist an der Oberwasserseite der Brücke aufzunehmen. Dieses Profil orientiert sich am Bauwerk und liegt nicht zwingend rechtwinklig zur Hauptfließrichtung.

Eine Brücke wird in einem Verbundprofil in der Regel durch folgende Teilprofile / Objekttypen beschrieben:

- V01: Gewässersohle (Gewässerprofil)
- V02: Unterkante der Brücke (kleinster Querschnitt unter dem das Wasser durch muss)
- V03: Oberkante der Brücke (oberste Kante über den das Wasser ggf. drüber muss – also nicht unbedingt die Fahrbahn)
- V05: Oberkante eines Geländers oder einer Leitplanke
- V06: Unterkante eines weiteren Aufbaus (z.B. einer Überdachung)
- V07: Oberkante eines weiteren Aufbaus (z.B. einer Überdachung)
- V99: Die Brückenbreite (=Länge des überdeckten Gewässerabschnittes) ist mit einem einzelnen Punkt auf der unterwasserseitigen Brückenseite (möglichst im Tiefpunkt in der Gewässersohle) zu erfassen.



X Gelbe Kreuze = gemeinsame Punkte, welche in beiden Teilprofilen vorkommen müssen.

○ Blaue Ringe = Pflichtpunkte mit Punktart

Blaue Raute = Anbindepunkt an das DGM

Bei Bogenbrücken, bzw. Brücken mit nicht geradlinigem Verlauf der Unter- oder Oberkanten, sind diese Kanten durch eine ausreichende Anzahl von Punkten zu beschreiben, damit sich der Abflussquerschnitt auch korrekt darstellt.



Brückenpfeiler gehören zur Brückenunterkante (Objekttyp: V02) und sind dort aufzunehmen.

Sofern notwendig können weitere Teilprofile zur Beschreibung des Bauwerkes verwendet werden. Bei der Bezeichnung der Teilprofile im Objekttyp ist darauf zu achten, dass ungerade Zahlen für vom Wasser überströmte Teilprofile und gerade Zahlen für vom Wasser unterströmte Teilprofile verwendet werden.

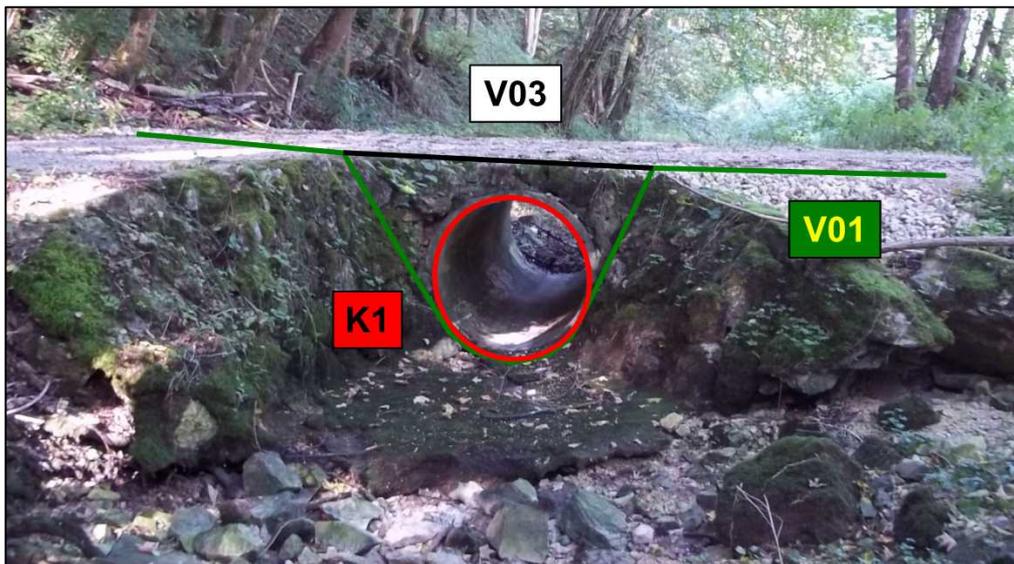
In der Regel werden Geländer in der Hydraulik als geschlossene Flächen betrachtet. Es genügt daher neben der Oberkante der Brücke (Objektyp: V03) die Oberkante des Geländers (Objektyp: V05) aufzunehmen. Das Teilprofil V05 muss aber an das Teilprofil V03 (oder V01) anbinden.

Hieraus ist ersichtlich, dass die Teilprofile im Feld „Objektyp“ (Tabellenspalte „Objektyp“) nicht zwingend fortlaufend durchnummeriert sind, so dass es zu fachlich begründeten Sprüngen in der Nummerierung / Bezeichnung kommen kann. Deshalb wird im Feld „Teilprofilnummer“ (Tabellenspalte „Teilprofilnummer“) eine zweite, eindeutige und fortlaufende Nummerierung verwendet.

Die Polygone werden zur zeichnerischen Darstellung auf eine gemeinsame Profilachse (in der Regel verläuft diese an der Oberstromseite der Brücke) projiziert. Hierzu sind gemeinsame Punkte zwischen den Teilprofilen des Verbundprofils notwendig. Der erste und letzte Punkt jedes Teilprofils muss auch in einem der vorhergehenden Teilprofile enthalten sein. Die Berechnung des Querabstands innerhalb des Verbundprofils erfolgt bezogen auf einen gemeinsamen Nullpunkt (in der Regel der äußerste linke Punkt des Profils).

Die Brückenbreite (= Länge des überdeckten Gewässerabschnittes) ist mit zu erfassen und anzugeben. Diese wird über einen einzelnen Punkt auf der unterwasserseitigen Brückenseite (möglichst im Tiefpunkt in der Gewässersohle) ermittelt. Dieser Punkt wird innerhalb des Verbundprofils in einem eigenen Teilprofil (Objektyp: V99) übergeben.

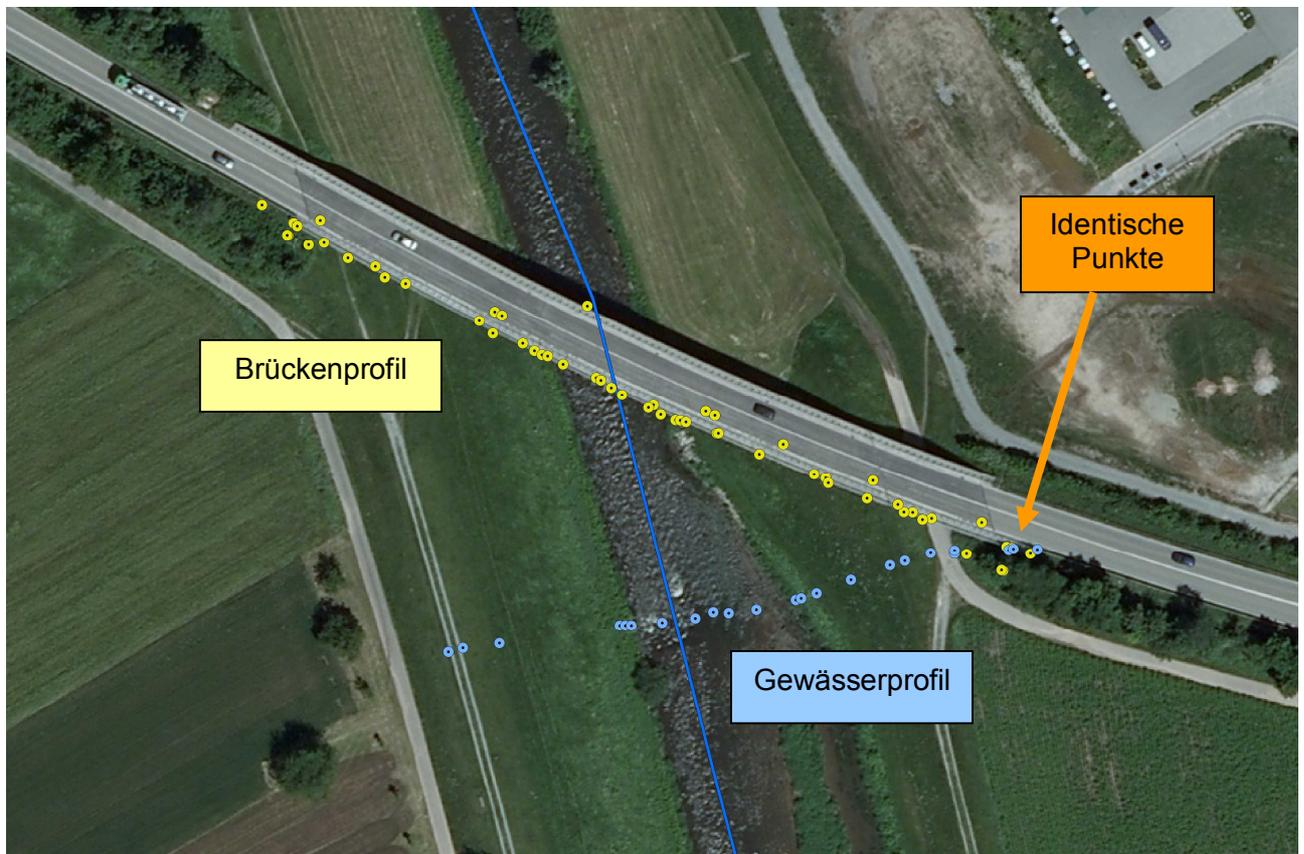
Eine Rohrdurchführung kann in einem Verbundprofil dargestellt werden. Dafür kann ein Kreisprofil verwendet werden. Mehrere Rohre können mit mehreren Kreisprofilen beschrieben werden. Ein Kreisprofil wird mit dem Objektyp K1 usw. bezeichnet.



Ein Kreisprofil besteht aus 3 Punkten des Kreises (dadurch ist der Kreis eindeutig beschrieben) und erhalten (gemäß Schlüsselliste) den Punkttyp 60.

Bei „schrägen Brücken“ (Brücke liegt nicht senkrecht zur Hauptfließrichtung des Gewässers) muss neben dem Brückenprofil zusätzlich ein Gewässerprofil (senkrecht zur Hauptfließrichtung) oberhalb der Brücke aufgenommen werden. Diese beiden Profile müssen einen (fast) identischen Punkt haben (es muss nicht exakt derselbe Punkt sein, die beiden Punkte sollten aber im Rahmen der Messgenauigkeit nicht mehr als 2 cm auseinander liegen).

Siehe dazu auch nachfolgende Darstellung.

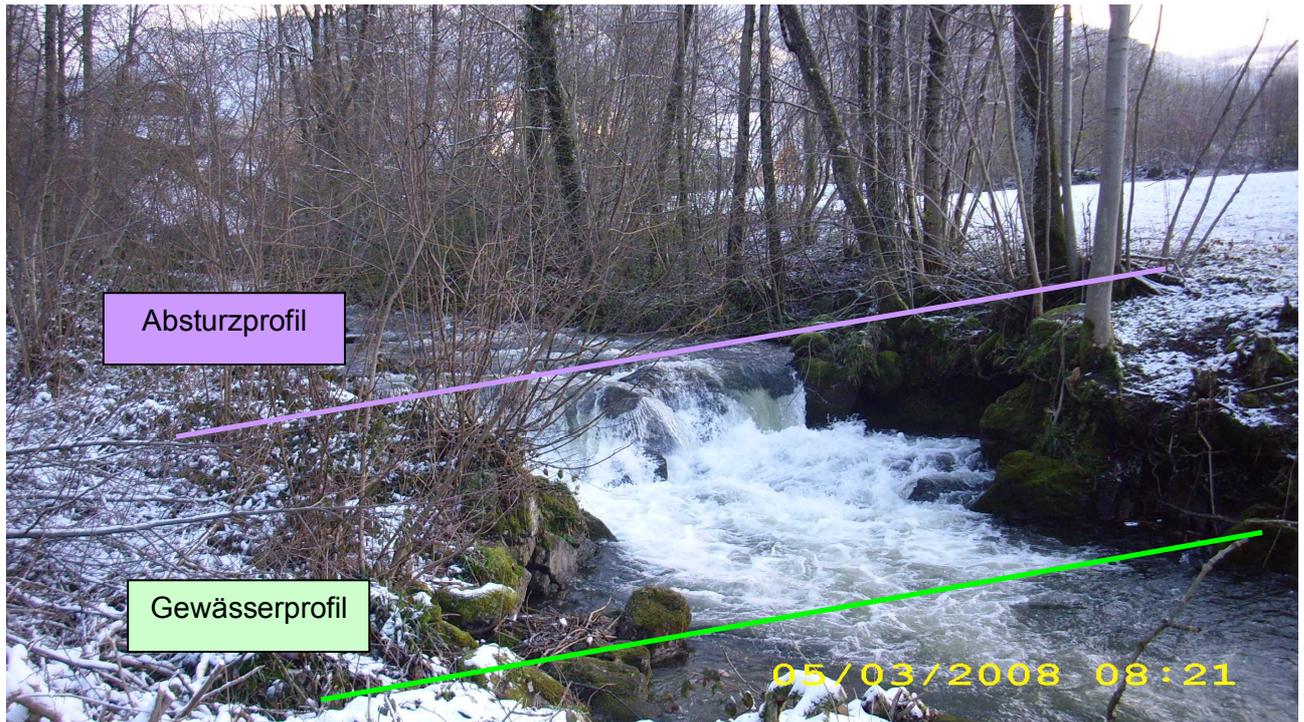


6.1.6 Querprofile an Abstürzen - Absturzprofile

Ein Querprofil an einem Absturz (wesentlicher Höhenunterschied des Wasserspiegels auf kurzer Strecke ohne Regulierungsmöglichkeit) ist an der Überfallkante (Oberwasser) des Absturzes aufzunehmen und muss in jedem Fall über das Gewässerbett hinaus bis zu einem Anbindepunkt an das DGM verlängert werden.

Abstürze sind in der Regel erst ab einer Überfallhöhe von mehr als 50 cm aufzunehmen. Abstürze mit geringerer Überfallhöhe können meist unberücksichtigt bleiben.

Die Absturzhöhe ist durch das Aufnehmen eines weiteren Gewässerprofils im Hauptstrom des Gewässers unterhalb des Absturzes nach dem Kolk / Tosbecken zu dokumentieren.



Bei kaskadenförmiger Sohle genügt die Aufnahme der Querprofile an markanten Abstürzen (mindestens am ersten und letzten Absturz), also jeweils an der Überfallkante. Auf weitere Gewässerprofile zur Ermittlung der Absturzhöhe kann, bis auf die Aufnahme eines Gewässerprofils am Ende der Kaskade) in einem solchen Fall verzichtet werden.

Falls die Abstände zwischen den Abstürzen aber größer sind, sollte auf das anschließende Gewässerprofil nicht verzichtet werden.



Raue Rampen o.ä. werden über Gewässerprofile jeweils am Beginn und Ende der Rampe aufgenommen.

Die Datenübergabe und Darstellung hat analog den Festlegungen für ein Gewässerprofil zu erfolgen.

6.1.7 Querprofile an Wehren - Wehrprofile

An Wehren (künstliches Bauwerk zum Aufstau / Abflussregelung im Gewässer) ist ein Wehrprofil aufzunehmen. Es besteht aus einem Gewässerprofil an der Überfallkante, ergänzt um Profile des Bauwerks. Die wesentlichen, hydraulisch wirksamen Bauwerksmaße (Wehrkrone, Schütztafeln, Durchlässe usw.) sind aufzunehmen. Für alle Punkte ist der Querabstand (Tabellenspalte „**Querabstand**“) zu berechnen (siehe oben).

Da Wehre meist komplizierte Bauwerke sind, ist ein Wehrprofil immer ein Verbundprofil analog den Festlegungen bei den Brückenprofilen. Bei komplizierten Bauwerken können viele Verbundebenen notwendig werden.

Schütztafeln oder andere bewegliche Regelungselemente sind als geschlossene Bauteile jeweils in einem eigenen Teilprofil abzugeben. In der Regel erfolgt dies durch die 4 Eckpunkte, die in dem Zustand aufgemessen der zum Zeitpunkt der Aufnahme vorhanden ist.

Das Gewässerprofil innerhalb des Wehrprofils (Objekttyp: V01) muss in jedem Fall über das Gewässerbett hinaus bis zu einem Anbindepunkt an das DGM verlängert werden.

Die Absturzhöhe ist durch das Aufnehmen eines weiteren Gewässerprofils im Hauptstrom des Gewässers unterhalb des Absturzes nach dem Kolk / Tosbecken zu dokumentieren.

6.1.8 Querprofil an Verdolungen - Verdolungsprofil

Am Beginn und am Ende von Verdolungen sind 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 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.

6.2 Einzelpunkte

6.2.1 Zusätzliche Einzelpunkte an Bauwerken und Profilen

Bei der Vermessung komplizierterer Bauwerke (z.B. bei komplizierten Brücken oder Wehren) kann die Aufnahme weiterer einzelner Messpunkte, außerhalb eines Querprofils notwendig werden. Solche zusätzlichen Einzelpunkte an Bauwerken werden innerhalb des jeweiligen Verbundprofils in einem eigenen Teilprofil (Objektyp: V98) übergeben.

Diese Einzelpunkte müssen nicht in die Darstellungen der Profile aufgenommen werden.

An Gewässerprofilen können keine Einzelpunkte zusammen mit dem Profil abgegeben werden, da es sich nicht um ein Verbundprofil handelt. In einem solchen Fall sind Einzelpunkte als ein eigenes Profil abzugeben (siehe Einzelpunkte außerhalb von Bauwerken und Profilen).

6.2.2 Einzelpunkte außerhalb von Bauwerken und Profilen

Auch außerhalb von Bauwerken und Profilen ist die Aufnahme von zusätzlichen Einzelpunkten möglich (z.B. Zuläufe bei Bach- und Kanalisationseinläufen). Solche zusätzliche Einzelpunkte außerhalb von Bauwerken sind als eigenes Profil zu übergeben.

6.3 Aufnahme von längsbegleitenden Strukturen

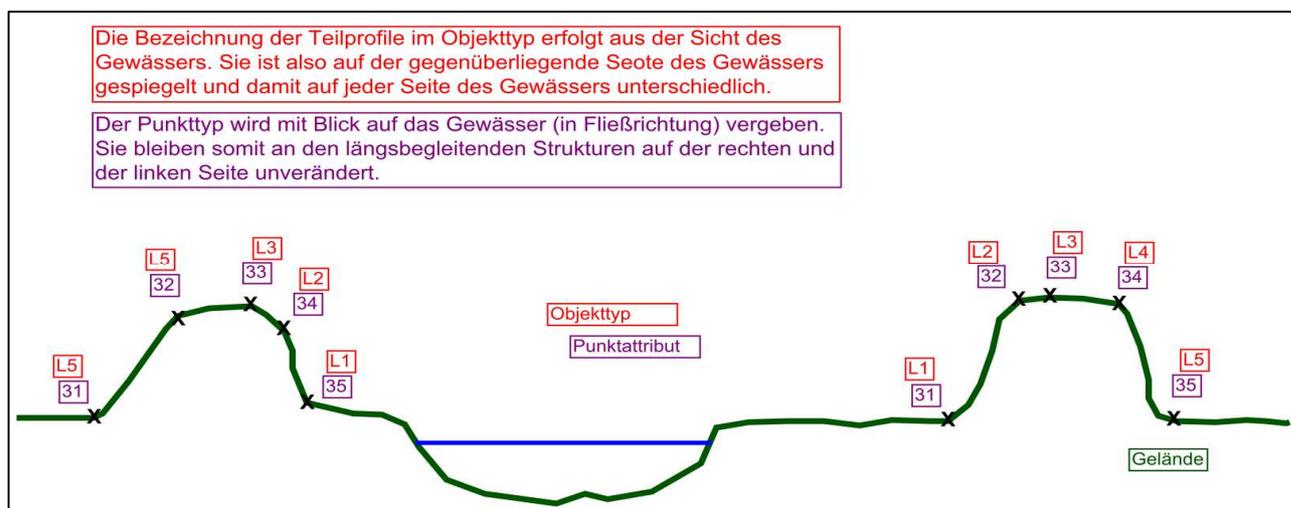
Entlang des Gewässers können längsbegleitende linienhafte Strukturen (Deiche, Verwallungen etc.) aufgenommen werden. Damit diese Strukturen später in das bestehende DGM eingearbeitet werden können ist auch hier eine definierte Vorgehensweise notwendig.

Die längsbegleitenden Strukturen dienen meist dem Hochwasserschutz und werden in der späteren Bearbeitung mit den berechneten Wasserspiegellagen verglichen. Dabei wird geprüft ob die Gewässer im Bett verbleiben oder ob das Gewässer über die längsbegleitenden Strukturen ausufernt. Deshalb sind die tiefsten Stellen der Strukturen von großer Bedeutung, da an diesen Stellen das Ausufernt am wahrscheinlichsten ist. Bei der Vermessung muss daher auf diese Stellen besonders geachtet werden.

Ziel der Aufnahme einer Längsstruktur ist aus hydraulischer Sicht die Ermittlung der hochwasser-schutzrelevanten Oberkante. D.h. es sollen die maßgeblichen Tiefpunkte entlang der Oberkante aufgenommen werden. Bei gleichmäßig verlaufenden Oberkanten sind bei den kleineren Strukturen Punktabstände von 20 m ausreichend. Bei sich stark ändernden Strukturen muss der Punktabstand entsprechend verdichtet werden.

Eine solche Struktur kann in der Regel als ein Bauwerk beschrieben werden, welches auf dem Gelände aufsitzt. Das Bauwerk muss daher so aufgenommen werden, dass es später auf das DGM aufgesetzt werden kann.

Beim Profiltyp 7 erfolgt dies über 5 Linienzüge / Teilprofile (Böschungunterkante Wasserseite, Böschungsoberkante Wasserseite, Bauwerksoberkante, Böschungsoberkante Landseite, Böschungunterkante Landseite) welche jeweils in gemeinsamen Anfangs- und Endpunkten miteinander verbunden sind.



6.4 Querprofildarstellungen

Zur Dokumentation der Profile ist für jedes aufgenommene Querprofil (nicht Einzelpunkte oder längsbegleitende Bauwerke) ein farbiger Profilschnitt (Maßstab 1:100, ohne Überhöhung) anzufertigen. Die Projektionsebene liegt jeweils senkrecht zur Hauptfließrichtung des Gewässers (Ausnahmen bei „schrägen“ Brücken oder anderen „schrägen“ Bauwerken – siehe oben). Diese Darstellungen sind in einer Datei im Format dxf oder dwg, sowie im Format pdf zu übergeben.

Die Darstellung und auch die Nummerierung der Punkte innerhalb des Profils erfolgt von links nach rechts bei Blick in Fließrichtung des Gewässers.

Die Darstellung muss enthalten:

- Die Bezeichnung des Profils in der Planbezeichnung und als Überschrift.
- Ein lokales Koordinatensystem,
 - Rechts-Achse: Länge [m] beginnend mit dem ersten linken Polygonpunkt Blickrichtung in Fließrichtung), entspricht Tabellenspalte „Querabstand“
 - Hoch-Achse: Höhe [müNNH], entspricht Tabellenspalte „Höhe“
- alle aufgemessenen Punkte des Profilpolygons
- Beschriftung der Punkte mit Punkttyp, Querabstand und Höhe

Als Papiergröße ist immer DIN A3 zugrunde zu legen. Nur bei größeren Profilen können größere Blattformate zum Einsatz kommen.

Die Farben sind wie folgt zu wählen:

Wasserspiegel = Blau
Gelände (V01) = (dunkles) Grün
UK Bauwerk (V02) = Rot
OK Bauwerk (V03) = Schwarz
UK Geländer o.ä. (V04) = Gelb
OK Geländer o.ä. (V05) = Lila / Magenta
UK Aufbauten o.ä. (V06) = (helles) Grün
OK Aufbauten o.ä. (V07) = Braun
Plankopf = Schwarz
Bänder = Schwarz
Angaben zu Höhen und Station = Schwarz

Es ist die Auto-CAD Farbtabelle zu verwenden. Jede Farbe muss auf einer gesonderten Ebene (Layer) liegen. Linien und Schriften dürfen sich nicht überschneiden.

6.5 Fotos

6.5.1 Allgemeines

Alle Profile sind durch digitale Fotografien festzuhalten. Pro Profil ist mindestens ein Foto abzugeben. Diese Fotos dienen der Dokumentation der aufgenommenen Profile und später, im Rahmen der hydraulischen Berechnungen, auch der Festlegung von Rauigkeitsbeiwerten. Die **Fotos** müssen deshalb das Bauwerk mit seinem Uferbereich zum Gewässer und die Lage des aufgenommenen Profils eindeutig darstellen.

In den **Fotos** ist die Lage des aufgenommenen Profils eindeutig (z.B. durch einen Fluchtstab) zu kennzeichnen.

Die längsbegleitenden Strukturen sind ebenfalls durch **Fotos** zu dokumentieren. Insbesondere sind Beginn und Ende der Schutzeinrichtung (also z.B. auch der Übergang von einer Mauer in einen Deich), Öffnungen (Dammbalkenverschlüsse) oder wesentliche Änderungspunkte (z.B. Eckpunkte) aufzunehmen.

Jedes **Foto** ist als eigene Datei zu übergeben.

6.5.2 Bezeichnung

Die Dateien der digitalen **Fotos** sind nach folgender Systematik zu benennen (Tabellenspalte: **Foto**):

- Profilbezeichnung (siehe unten)
- Laufende Nummer des Fotos im Profil (zweistellig, beginnend mit 01)
- Aufnahmerichtung (m = mit/in Fließrichtung, g =gegen Fließrichtung, s = senkrecht /seitlich zur Fließrichtung)

Beispiel: 12345678-010-05-m.jpg

6.5.3 Formatvorgaben

Die digitalen Fotos sind im Format JPG zu übergeben.
Sie müssen mindestens eine Auflösung von 3 Megapixeln haben.

6.5.4 Fotostandorte

Der Aufnahmestandort des Fotos (ohne Höhe) ist aufzunehmen.

Die Daten der Fotostandorte sind in der vorgegebenen **Fototabelle** (Excel-Datei - siehe Anlage) zu übergeben.

Die Aufnahmerichtung des Fotos ist als Himmelsrichtung in der Fotoliste anzugeben (jeweils mit zwei Buchstaben für die 8 Himmelsrichtungen: NN, NO, OO, SO, SS, SW, WW, NW).

7. Vorgehensweise in der Datenübergabe

7.1 Infoblatt

Die für die Anmeldung der Vermessung benötigten Daten sind in einem **Infoblatt** (Muster siehe Anlage) zusammengefasst. Die dort enthaltenen Informationen werden bei der Anmeldung der Vermessung / Erteilung der Auftragsnummer durch die LUBW benötigt:

- Projektbezeichnung
- Erläuterungen zum Projekt (Was war der Anlass für die Vermessung? Was wurde gebaut / verändert? Was ist der Inhalt der Vermessung?)
- Auftraggeber (Bezeichnung, Adresse, Ansprechpartner)
- Vermesser (Firmenname, Adresse, Ansprechpartner)
- Aufnahmeart (gemäß Schlüsselliste)
- Lagegenauigkeit [cm]
- Höhengenaugigkeit [cm]
- Höhensystem (gemäß Schlüsselliste)

7.2 Profilbezeichnung

Grundlage für alle Bezeichnungen von Profilen, **Fotos**, **Querprofil**darstellungen ist die von der LUBW vergebene Auftragsnummer, ergänzt um eine laufende Nummerierung der Profile.

Jedes Querprofil bekommt eine Bezeichnung (Tabellenspalte: **Profilname**), die aus der Auftragsnummer (8-stellig) und einer laufenden Nummer (dreistellig, fortlaufend durchnummeriert) besteht.
Beispiel: 12345678-010

Diese Bezeichnung ist sowohl in der **Punkt**tabelle, der **Foto**tabelle und als Name der **Querprofil**darstellung zu verwenden.

7.3 Zuordnung zum Gewässer

Vom Vermesser sind die Profildaten dem jeweiligen Gewässer zuzuordnen (Tabellenspalte: **Gewässer**). Grundlage hierfür ist das amtliche wasserwirtschaftliche Gewässernetz (AWGN) von Baden-Württemberg. Dieses wird von der LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Karlsruhe) geführt wird (siehe <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/72601/>). Sollte ein Gewässer noch nicht im AWGN enthalten sein ist dies anzugeben (Tabellenspalte: **AWGN**).

7.4 Profiltabelle

Die Datentabelle enthält folgende Felder:

Feld	Format	weitere Bemerkung
Gewaesser	Zahl	Gewässer-ID (gew_id) nach AWGN (maximal fünfstellig, ohne führende Nullen)
AWGN	Zahl	Eintrag "0" falls das Gewässer NICHT im AWGN erfasst ist Eintrag "1" falls das Gewässer im AWGN erfasst ist
Profilname	Text	Name des Profils nach Vorgabe: Auftragsnummer achtstellig - laufende Nummer des Profils dreistellig, (Beispiel: 12345678-123) somit gesamt immer 12-stellig
Profiltyp	Zahl	Eintrag der Profiltyps gemäß Schlüsselliste Profiltyp
Teilprofilnummer	Zahl	Reihenfolge des Teilprofils innerhalb des Querprofils
Verbundprofil	Zahl	Eintrag "1" für Verbundprofil (Brücken-, Wehr- und Verdolungsprofil sowie Längsstrukturen), Eintrag "2" für Gewässer-, Absturzprofil und Einzelpunkte außerhalb von Bauwerken.
Objekttyp	Text	Eintrag gemäß Schlüsselliste Objekttyp
Punktnummer	Zahl	Reihenfolge der Punkte im Querprofil, beginnend mit '0'.
Rechtswert	Zahl	Rechtswert / X-Koordinate des Punkts
Hochwert	Zahl	Hochwert / Y-Koordinate des Punkts
Höhe	Zahl	Höhe des Punkts
Querabstand	Zahl	Querabstand [m]: auf den äußersten linken Punkt bezogen
Punkttyp	Zahl	Eintrag gemäß Schlüsselliste Punkttyp
Aufnahmedatum	Datum	Datum als tt.mm.jjjj
Aufnahmezeit	Zeit	Uhrzeit als hh:mm in MEZ
Foto	Text	Dateinamen aller zum Profil gehörenden Fotos. Trennung mehrere Fotos mit Semikolon (ohne Leerzeichen) (Beispiel: 12345678-123-01-m.jpg)
Kommentar	Text	Freier Text für Kommentare, Erläuterungen und Beschreibung des jeweiligen Inhalts des Profils / Teilprofils / Datensatzes. Maximal 500 Zeichen.

7.5 Fototabelle

Die **Fototabelle** enthält folgende Felder:

Feld	Format	weitere Bemerkung
Profilname	Text	Name des Profils nach Vorgabe: Auftragsnummer achtstellig - laufende Nummer des Profils dreistellig, (Beispiel: 12345678-123) somit gesamt immer 12-stellig
Foto	Text	Dateiname des Fotos (Beispiel: 12345678-123-01-m.jpg)
Rechtswert	Zahl	Rechtswert / X-Koordinate des Punkts
Hochwert	Zahl	Hochwert / Y-Koordinate des Punkts
Aufnahmedatum	Datum	Datum als tt.mm.jjjj
Aufnahmezeit	Zeit	Uhrzeit als hh:mm in MEZ
Blickrichtung	Text	mit zwei Buchstaben für die 8 Himmelsrichtungen: NN, NO, OO, SO, SS, SW, WW, NW

7.6 Schlüssellisten

7.6.1 Feld: Profiltyp

Schlüssel	Bedeutung
2	Gewässerprofil
3	Brückenprofil
4	Absturzprofil
5	Wehrprofil
6	Verdolungsprofil
7	Längsbegleitende Struktur
9	Einzelpunkte außerhalb von Bauwerken

7.6.2 Feld: Punktyp

Schlüssel	Bedeutung
Gewässerpunkte:	
1	Böschungsoberkante Vorland links
2	Böschungsunterkante Vorland links
3	Böschungsoberkante Mittelwasserbett links *
4	Schnittpunkt Böschung / Wasserspiegel links
5	Böschungsunterkante Mittelwasserbett links *
7	Talweg bzw. tiefster Punkt der Gewässersohle *
8	Böschungsunterkante Mittelwasserbett rechts *
9	Schnittpunkt Böschung / Wasserspiegel rechts
10	Böschungsoberkante Mittelwasserbett rechts *
11	Böschungsunterkante Vorland rechts
12	Böschungsoberkante Vorland rechts
Allgemeine Profilpunkte:	
20	Allgemeiner Geländepunkt trocken, oberhalb Wasserspiegel
21	Allgemeiner Gewässersohlpunkt nass, unterhalb Wasserspiegel
Dämme, Deiche, Mauern:	
31	(Böschung-, Damm-, Mauer-) Unterkante links
32	(Böschung-, Damm-, Mauer-) Oberkante links
33	(Böschung-, Damm-, Mauer-) Krone Mitte
34	(Böschung-, Damm-, Mauer-) Oberkante rechts
35	(Böschung-, Damm-, Mauer-) Unterkante rechts
36	Oberkante mobile Schutzeinrichtung
Bauwerksprofil:	
40	Unterkante Bauwerk
41	Oberkante Bauwerk
42	Oberkante Geländer (auch Leitplanke usw.)
43	Sonstiger Aufbau (z.B. Überdachung von Fußgängerbrücke)
Bauwerkseinzelpunkte:	
50	Schütztafel UK
51	Schütztafel OK, OK Wehranlage, OK Absturz
52	Rohrsohle bei Bach- und Kanalisationseinläufen \geq DN 400
53	OK Kanaldeckel
Sonderfall Kreisprofil	
60	allgemeiner Kreispunkt
Sonstige Punkte:	
100	Hochwassermarken (mit Bemerkung und Foto)
102	Bauwerkspunkt sonstige (z.B. Hauskante unten/oben)
103	Straßenrand, Wegrand
104	Gleisoberkante
106	Punkt an einem Bauwerk zur Darstellung einer senkrechten Fläche
207	Kilometer- / Hektometersteine
*) Pflichtpunkte, die je Profil nur 1-mal vorkommen dürfen.	

7.6.3 Feld: Objekttyp

Schlüssel	Bedeutung
Kein Verbundprofil:	
21	Topographieelemente des Flussschlauchs - entspricht dem Gewässerprofil
2314	Sohlenbauwerke (inkl. Abstürze) - entspricht dem Absturzprofil
Verbundprofil:	
V01	Gewässersohle
V02	Unterkante Bauwerk
V03	Oberkante Bauwerk
V04	Unterkante Aufbau
V05	Oberkante Aufbau
V06	sonstiges Verbundprofil
V06	sonstiges Verbundprofil
V07 - V97	weitere Teilprofile nach Bedarf
V98	Einzelpunkte an einem Bauwerk
V99	Brückenbreitenpunkt
K1 bis n	Kreisprofil/-profile jeweils mit 3 Punkten definiert
D01 bis D09	Verbundprofile Einlauf verdolte Strecke - In Fließrichtung betrachtet Beginn einer verdolten Strecke
D91 bis D99	Verbundprofile Auslauf verdolte Strecke - In Fließrichtung betrachtet Ende einer verdolten Strecke
L01	Längsbegleitende Struktur: Wasserseite Gelände
L02	Längsbegleitende Struktur: Wasserseite Oberkante
L03	Längsbegleitende Struktur: Oberkante, Mitte Bauwerk
L04	Längsbegleitende Struktur: Landseite Oberkante
L05	Längsbegleitende Struktur: Landseite Gelände
L06-L99	Längsbegleitende Struktur: sonstige Profile

Beispiele für Zuordnungen des Objekttyps in Verbundprofilen:

Beispiel 1 – Brücke:

- V01 Gewässerprofil
- V02 Unterkante Bauwerk (z.B. Unterzug)
- V03 Oberkante Bauwerk (z.B. Randstein, Fahrbahn)
- V05 Oberkante Aufbau (z.B. Geländer, Leitplanke)
- V99 Brückenbreitenpunkt

Beispiel 2 – Kreisförmiger Durchlass unter Straße:

- V01 Gewässerprofil
- K1 Rohr des Durchlasses (mit 3 Punkten)
- V03 Oberkante Bauwerk (z.B. Randstein, Fahrbahn)
- V05 Oberkante Aufbau (z.B. Geländer)
- V99 Brückenbreitenpunkt

ANLAGEN:

- Beispiel Infoblatt
- Beispiel Punkttabelle
- Beispiel Fototabelle
- Beispiel Querprofilardarstellung