



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU / Wasser

**Minimales Geodatenmodell**

# **Geobasisdaten des Umweltrechts**

Planung und Berichterstattung der Sanierung  
Wasserkraft

Identifikator 192

Version 1.0

Bern, 26. November 2013

<b>Offiz. Bezeichner</b>	Planung und Berichterstattung der Sanierung Wasserkraft Identifikator 192
<b>FIG</b>	-
<b>Leiter der FIG</b>	-
<b>Modellierer</b>	Christoph Graf, EBP; Marc Baumgartner, BAFU
<b>Datum</b>	26. November 2013
<b>Version</b>	1.0

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Konzeptionelles zum Datenmodell .....</b>	<b>8</b>
2.1	Ausgangslage der Erhebung von Informationen zur „Planung und Berichterstattung der Sanierung Wasserkraft“ .....	8
2.2	Ziel und Zweck .....	9
2.3	Welche Informationen werden wie veröffentlicht?.....	9
2.4	Netzwerk Umweltbeobachtung Schweiz (NUS) .....	9
2.5	Umsetzung .....	10
2.6	Begriffe aus dem GeolG .....	10
<b>3</b>	<b>Modellbeschreibung.....</b>	<b>11</b>
3.1	Einleitung.....	11
3.2	Die Objekte und ihre Beziehungen.....	11
3.3	Adressierung auf dem Gewässernetz.....	15
3.4	Datenfluss .....	15
<b>4</b>	<b>Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell.....</b>	<b>18</b>
4.1	UML-Klassendiagramm / Graphische Darstellung .....	18
4.2	Objektkatalog.....	20
4.2.1	ATFischhindernis.....	21
4.2.2	ATGeschiebe .....	21
4.2.3	ATSchwallSunk .....	21
4.2.4	Anlage.....	22
4.2.5	AnlageTeil .....	22
4.2.6	BewertungG .....	22
4.2.7	BewertungS .....	23
4.2.8	Einzugsgebiet.....	23
4.2.9	FischVorkommen .....	24
4.2.10	Fischabstieg .....	24
4.2.11	Fischaufstieg .....	25
4.2.12	GewaesserAbschnittG .....	26

4.2.13	GewaesserAbschnittS .....	26
4.2.14	Grundbewertung.....	26
4.2.15	Hydrologie.....	26
4.2.16	MassnahmeGeschiebe.....	27
4.2.17	MassnahmeSchwallSunk.....	28
4.2.18	SanFAllgemein.....	28
4.2.19	Sanierung.....	29
4.2.20	SchnelltestS .....	29
4.2.21	WertGanglinie .....	30
<b>5</b>	<b>Datenkataloge.....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Darstellung der Daten .....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Weiterführende Dokumente.....</b>	<b>37</b>
	<b>Anhang Datenmodell im Format INTERLIS 2 .....</b>	<b>38</b>

## 1 Einleitung

Grundlagen GSchG und GSchV

Am 11. Dezember 2009 hat das Parlament mit einer Änderung des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991 (GSchG, SR 814.20), des Bundesgesetzes vom 21. Juni 1991 über den Wasserbau (WBG, SR 721.100), des Energiegesetzes vom 26. Juni 1998 (EnG, SR 730.0) und des Bundesgesetzes vom 4. Oktober 1991 über das bäuerliche Bodenrecht (BGBB, SR 211.412.11) einen Gegenvorschlag zur Volksinitiative „Lebendiges Wasser“ (07.060) beschlossen. Dieser Gegenvorschlag wurde im Rahmen der parlamentarischen Initiative Schutz und Nutzung der Gewässer (07.492) erarbeitet und enthält Gesetzesbestimmungen in verschiedenen Bereichen des Gewässerschutzes. Konkret sind das die Revitalisierung der Gewässer, die Sicherung und extensive Bewirtschaftung des Gewässerraumes, die Verminderung der negativen Auswirkungen von Schwall und Sunk unterhalb von Wasserkraftwerken, die Reaktivierung des Geschiebehaushalts, Ausnahmen von den Mindestrestwassermengen bei Gewässerabschnitten mit geringem ökologischem Potenzial und die Berücksichtigung schützenswerter Kleinwasserkraftwerke bei Restwassersanierungen. Zudem enthält der Gegenvorschlag einen Vorschlag zur Finanzierung entsprechender Massnahmen inkl. Massnahmen nach Artikel 10 des Bundesgesetzes vom 21. Juni 1991 über die Fischerei (BGF, SR 923.0). Der Bundesrat hat die vom Parlament beschlossenen Gesetzesbestimmungen auf den 1. Januar 2011 in Kraft gesetzt.

Die am 1. Januar in Kraft gesetzten Gesetzesbestimmungen wurden mit den Änderungen der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV, SR 814.201), der Wasserbauverordnung vom 2. November 1994 (WBV, SR 721.100.1), der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998 (EnV, SR 730.01) und der Verordnung vom 24. November 1993 zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF, SR 923.01) konkretisiert. Diese Änderungen traten am 1. Juni 2011 in Kraft.

Art. 83a GSchG verpflichtet die Inhaber bestehender Wasserkraftwerke und anderer Anlagen an Gewässern, bis Ende des Jahres 2030 die nach Art. 39a und 43a GSchG in den Bereichen Schwall-Sunk und Geschiebehaushalt notwendigen Massnahmen zur Sanierung von wesentlichen Beeinträchtigungen der einheimischen Tiere und Pflanzen sowie deren Lebensräume zu treffen. Im Bereich Schwall-Sunk stehen bauliche Massnahmen im Vordergrund. Auf Antrag des Kraftwerksinhabers können statt baulichen Massnahmen betriebliche Massnahmen angeordnet werden. Die Massnahmen richten sich nach dem Grad der Beeinträchtigung und dem ökologischen Potenzial des Gewässers, der Verhältnismässigkeit des Aufwandes, den Interessen des Hochwasserschutzes und den energiepolitischen Zielen zur Förderung erneuerbarer Energien. Sie sind im Einzugsgebiet des betroffenen Gewässers aufeinander und auf andere Massnahmen abzustimmen (Art. 39a Abs. 2 und 3 GSchG, Art. 43a Abs. 2 und 3 GSchG).

Art. 10 i.V.m. Art. 9 Abs. 1 BGF verlangt bei bestehenden Wasserkraftwerken unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten und allfälliger anderer Interessen die Anordnung von allen geeigneten Massnahmen zum Schutz der Lebensräume der Wassertiere, unter anderem zur Sicherstellung der freien Fischwanderung. Auch diese Massnahmen sind bis zum 31. Dezember 2030 zu treffen (Art. 9c Abs. 4 VBGF). Anlagen, die erweitert oder wieder instand gestellt werden, gelten gemäss Art. 8 Abs. 5 BGF als Neuanlagen. Bei solchen Anlagen kommt Art. 10 BGF nicht zur Anwendung.

Gemäss Art. 83b GSchG planen die Kantone die notwendigen Sanierungsmassnahmen nach Art. 83a GSchG und nach Art. 10 BGF und legen die Fristen zu deren Umsetzung fest. Die Kantone reichen die Planung bis Ende 2014 dem Bund ein und erstatten ihm alle vier Jahre Bericht über die durchgeföhrten Massnahmen.

In Art. 41f bzw. Art. 42b GSchV und Anhang 4a GSchV werden Inhalt und Vorgehen bei der Planung der Sanierungsmassnahmen in den Bereichen Schwall-Sunk und Geschiebehaushalt präzisiert. So ist bis zum 30. Juni 2013 bzw. 31. Dezember 2013 ein Zwischenbericht einzureichen, in dem insbesondere festgelegt wird, welche Anlagen Massnahmen treffen müssen sowie Angaben über die voraussichtlichen Massnahmen gemacht werden. Für den Bereich Fischwanderung sind analoge Vorgaben in Art. 9b VBGF und Anhang 4 VBGF festgelegt. Ein Zwischenbericht ist hier bereits bis 31. Dezember 2012 einzureichen.

Das Vorgehen zur Umsetzung der geplanten Massnahmen ist für Schwall-Sunk in Art. 41g GSchV, für den Geschiebehaushalt in Art. 42c GSchV und für den Bereich Fischwanderung in Art. 9c VBGF näher ausgeführt.

#### GeoIG

Seit dem 1. Juli 2008 ist das Bundesgesetz über Geoinformation (GeoIG, SR 510.62) in Kraft. Es hat zum Ziel, auf nationaler Ebene verbindliche bundesrechtliche Standards für die Erfassung, Modellierung und den Austausch von Geodaten<sup>1</sup> des Bundes, insbesondere von Geobasisdaten des Bundesrechts, festzulegen. Weiter regelt es die Finanzierung, das Urheberrecht sowie den Datenschutz. Das Gesetz bildet auch für das Datenmanagement der Kantone und Gemeinden neue, gesicherte rechtliche Grundlagen. So wird sich der Zugang zu den mit grossem Aufwand erhobenen und verwalteten Daten für Behörden, Wirtschaft und Bevölkerung verbessern. Es wird eine Mehrfachnutzung der gleichen Daten in den verschiedensten Anwendungen ermöglichen. Mit der Harmonisierung werden auch Verknüpfungen von Datenbanken möglich, die einfache und neuartige Auswertungen ermöglichen. Die Werterhaltung und die Qualität der Geodaten soll über lange Zeitperioden sichergestellt werden.

#### GeoIV

Mit dem GeoIG ist auch die Verordnung über Geoinformationen (GeoIV, SR 510.620) in Kraft getreten. Sie präzisiert das GeoIG in fachlicher sowie technischer Hinsicht und führt im Anhang 1 die „Geobasisdaten des Bundesrechts“ auf. Unter anderem fordert der Art. 9 GeoIV ein minimales Geodatenmodell zu einem

<sup>1</sup> Begriffe gemäss Art. 3 GeoIG

Geobasisdatensatz des Bundesrechts (Anhang 1 GeolV). In jedem Fall ist die entsprechende Bundesstelle in der Verantwortung, dieses Modell zu erstellen, in vielen Fällen in Zusammenarbeit mit den Kantonen. Das Definieren und Beschreiben eines oder mehrerer Darstellungsmodell/e (Art. 11 GeolV) ist hingegen fakultativ.

Geodaten zur Planung und Berichterstattung der Sanierung Wasserkraft sind im Katalog der Geobasisdaten gemäss Bundesrecht aufgenommen (ID 192).

Rechtlicher Stellenwert

Minimale Geodatenmodelle beschreiben den gemeinsamen Kern eines Satzes von Geodaten (Ebene Bund), auf welchem erweiterte Datenmodelle aufbauen können (Ebene Kanton oder Gemeinde), um die unterschiedlichen Bedürfnisse im Vollzug abbilden zu können. Das nachfolgend vorgegebene minimale Geodatenmodell verpflichtet die Kantone und das Bundesamt, die Daten in dieser Form zu pflegen und mit den im Datenmodell definierten Relationen zur Verfügung zu stellen.

## 2 Konzeptionelles zum Datenmodell

### 2.1 Ausgangslage der Erhebung von Informationen zur „Planung und Berichterstattung der Sanierung Wasserkraft“

Kantonale  
Sanierungsmassnahmen

Der Vollzug der Sanierung Wasserkraft nach GSchG und GSchV ist in vier verschiedene Phasen aufgeteilt, die jeweils den Austausch von Informationen zwischen Kantonen und Bund bedingen.

In der **1. Phase** bis 2014, also der strategischen Planung durch die Kantone, erstellen diese zwei Berichte (Zwischen- und Schlussbericht). Inhalt und Fristen dieser Berichte sind in GSchG und GSchV festgelegt, ebenso die Pflicht, die Berichte dem BAFU einzureichen.

Im Bereich Sanierung Geschiebehaushalt folgt im Anschluss an die kantonale strategische Planung (Phase 1) und noch vor der Projektierungsphase (Phase 2, vgl. nachfolgender Absatz) die kantonale Detailplanung. Insofern werden in diesem Bereich effektiv fünf Phasen durchlaufen.

In der nachfolgenden **Phase 2** erarbeiten die Inhaber der auf Anordnung des Kantons zur Sanierung verpflichteten Anlagen konkrete Sanierungsmassnahmen (Varianten). Der Kanton bezeichnet die Best-Variante und beauftragt den Inhaber mit der Ausarbeitung eines Bauprojektes, welches das kantonale Bewilligungsverfahren (inkl. Umweltverträglichkeitsprüfung) durchläuft. Bevor der Kanton die Sanierungsmassnahme definitiv verfügt und die Baubewilligung erteilt, hört er das BAFU an.

In der **3. Phase** folgt dann das Gesuch um Entschädigung z.H. des Kantons. Der Kanton leitet das Gesuch ans BAFU weiter. Dieses stellt einen mit dem Kanton abgestimmten Antrag z.H. Swissgrid über die Gewährung und die voraussichtliche Höhe der Entschädigung. Basierend darauf, sichert Swissgrid dem Inhaber die voraussichtliche Entschädigung zu. Mit dieser Zusicherung kann der Inhaber die Sanierungsmassnahme umsetzen (bis spätestens 2030) und die gesamten tatsächlich entstanden anrechenbaren Kosten beim Kanton in Rechnung stellen. Dieser prüft die Abrechnung und leitet sie zusammen mit seiner Stellungnahme dem BAFU weiter. Das BAFU prüft die Abrechnung ebenfalls und stellt einen mit dem Kanton abgestimmten Antrag z.H. Swissgrid über die Höhe der Entschädigung. Swissgrid ihrerseits teilt dem Inhaber die Höhe der Entschädigung der anrechenbaren Kosten mit und löst die Zahlung an den Inhaber aus.

In der abschliessenden **Phase 4** prüft der Inhaber auf Anordnung des Kantons die Wirksamkeit der umgesetzten Sanierungsmassnahme.

Der Kanton ist verpflichtet – in Ergänzung zu den genannten Phasen, in denen das BAFU immer wieder explizit einbezogen und mit entsprechenden Informationen beliefert werden muss – alle vier Jahre über die durchgeföhrten Massnahmen Bericht zu erstatten.

Der Bund hat im Rahmen seiner Aufsichtspflicht seinerseits die Aufgabe, die Öffentlichkeit über den Gewässerschutz und den Zustand der Gewässer zu informieren.

Der Informationsaustausch zwischen Kantonen und Bund beinhaltet während aller vier Phasen des Vollzuges der Sanierung Wasserkraft immer auch Informationen mit Raumbezug. Dabei handelt es sich um Geodaten, die als Geobasisdaten des Bundesrechts zu werten sind und daher in den Anhang 1 der Geolv (ID 192) aufgenommen worden sind.

## 2.2 Ziel und Zweck

Sanierungsinventar und Nachvollziehbarkeit

Die gemäss dem vorliegenden Datenmodell erhobenen Informationen unterstützen den Bund in seinen verschiedenen Aufgaben, den Vollzug der Sanierung Wasserkraft zu beaufsichtigen und die Öffentlichkeit darüber zu informieren. Mehr noch hat das Datenmodell aber den Zweck, die in GSchG, GSchV und den verschiedenen Modulen der Vollzugshilfe „Renaturierung der Gewässer“ festgelegten Vorgaben zu konkretisieren und dahingehend zu strukturieren, dass zuständigen Kantone daraus folgende Mehrwerte erwachsen: ein gemeinsames Verständnis über Zweck und Inhalt der Geodaten und deren Beziehungen untereinander, eine einheitliche Erfassung und dadurch die Vergleichbarkeit der Daten und letztlich die Vereinfachung des Datenaustausches insb. zwischen Kantonen und Bund. Basierend auf diesen vergleichbaren Daten ist der Bund in der Lage, nationale Übersichten zu erstellen.

## 2.3 Welche Informationen werden wie veröffentlicht?

Veröffentlichung der Daten

Bei den Daten zu ID 192 handelt es sich primär um kantonale Daten. Der Bund wird voraussichtlich im Rahmen der Information der Öffentlichkeit Daten in aggregierter Form analog der Restwasserkarte Schweiz veröffentlichen.

## 2.4 Netzwerk Umweltbeobachtung Schweiz (NUS)

Netzwerk  
Umweltbeobachtung Schweiz  
NUS

Die NUS-Parameter- und -Aussagen-Listen sind eine der Grundlagen für das vorliegende Datenmodell. Im Folgenden werden jene Parameter/Aussagen aufgelistet, zu welchen der mit dem vorliegenden Datenmodell beschriebene Datensatz die vollständige oder eine teilweise, heisst unterstützende, Information liefert.

	Aussagen-/Parameter-Identifikator
Vollständige Information	<p>A6.001/P6.108 Stand und Entwicklung des hydrologischen, ökomorphologischen, biologischen und chemischen Zustandes der Fließgewässer und Seen nach Einzugsgebieten.</p> <p>A6.007/P6.108 Stand und Entwicklung des hydrologischen, ökomorphologischen, biologischen und chemischen Zustandes der Fließgewässer und Seen in der Schweiz durch Wasserentnahmen und -rückgaben für die Energieproduktion nach Einzugsgebieten.</p>
Teilweise Information	-

## 2.5 Umsetzung

Wie in den Kapiteln 1 und 2.1 erwähnt handelt es sich aufgrund der Revision des GSchG um neue Vollzugsaufgaben, die einen Informations- bzw. Datenaustausch zwischen den Kantonen und dem Bund bedingen. Einige der modellierten Daten dürften in den Kantonen bereits vorhanden sein, wesentliche Teile sind jedoch neu zu erfassen.

Der Aufwand für die Umsetzung des vorliegenden Modells wird wesentlich davon abhängen, wie viele Fließgewässer effektiv von der Sanierung Wasserkraft betroffen sind. Entsprechend wird es Unterschiede zwischen den einzelnen Kantonen geben.

## 2.6 Begriffe aus dem GeoIG

Die nachfolgend verwendeten Begriffe aus dem GeoIG sind wie folgt definiert<sup>2</sup>:

Geodaten	<i>Raumbezogene Daten, die mit einem bestimmten Zeitbezug die Ausdehnung und Eigenschaften bestimmter Räume und Objekte beschreiben, insbesondere deren Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Rechtsverhältnisse. (Beispiel: digitale Strassenkarten, Adressverzeichnis von Routenplanern).</i>
Geobasisdaten	<i>Geodaten, die auf einem rechtsetzenden Erlass des Bundes, eines Kantons oder einer Gemeinde beruhen. (Beispiel: Amtliche Vermessung, Bauzonenplan, Hochmoorinventar).</i>
Georeferenzdaten	<i>Geodaten, die im Anhang 1 der GeoIV als solche klassiert sind.</i>

<sup>2</sup> Art. 3 GeoIG [ [http://www.admin.ch/ch/d/sr/510\\_62/a3.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/510_62/a3.html) ]

### 3 Modellbeschreibung

Für eine Kurzeinführung in die Modellierung mit Unified Modeling Language (UML) verweisen wir auf das Dokument „Kurzeinführung in UML“:

<http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/topics/geobasedata/models.pdf?sysrelated1.55572.DownloadFile.tmp/einfuehrungumlde.pdf>

#### 3.1 Einleitung

Ein Modell für Sanierung Wasserkraft: Schwall/Sunk, Geschiebehaushalt und Fischwanderung

Das BAFU unterstützt die Kantone im Vollzug der „Renaturierung der Gewässer“ mit einer modular aufgebauten Vollzugshilfe. Folgende Website gibt einen Überblick über diese Module und ihre Zusammenhänge:

<http://www.bafu.admin.ch/umsetzungshilfe-renaturierung/index.html?lang=de>

Im vorliegenden Datenmodell ist die „Sanierung Wasserkraft“ abgebildet, die sich aus den drei Teilbereichen Schwall-Sunk, Geschiebehaushalt und Fischwanderung zusammensetzt.

Der Überblick über die Vollzugshilfe bildet die in Kapitel 2.1 erwähnten Vollzugsphasen grob ab. Darin zeigt sich auch, dass bislang (Stand April 2012) erst Module zur Phase 1 „Strategische Planung“ durch die Kantone vorliegen:

- [Sanierung Schwall/Sunk – Strategische Planung \(BAFU 2012\)](#)
- [Sanierung Geschiebehaushalt – Strategische Planung \(BAFU 2012\)](#)
- [Wiederherstellung der Fischwanderung – Strategische Planung \(BAFU 2012\)](#)

Zu den nachfolgenden Phasen der „Umsetzung der Massnahmen“ liegen derzeit noch keine Module vor. Insofern basiert die fachliche Semantik zum minimalen Geodatenmodell „Planung und Berichterstattung der Sanierung Wasserkraft“ derzeit vorrangig auf den bereits publizierten Modulen.

Nachfolgend werden die Zusammenhänge der Module untereinander aufgezeigt.

#### 3.2 Die Objekte und ihre Beziehungen

Abbildung 1 bis Abbildung 3 zeigen die relevanten Objekte des Modells „Sanierung Wasserkraft“ in ihrem räumlichen Zusammenhang.

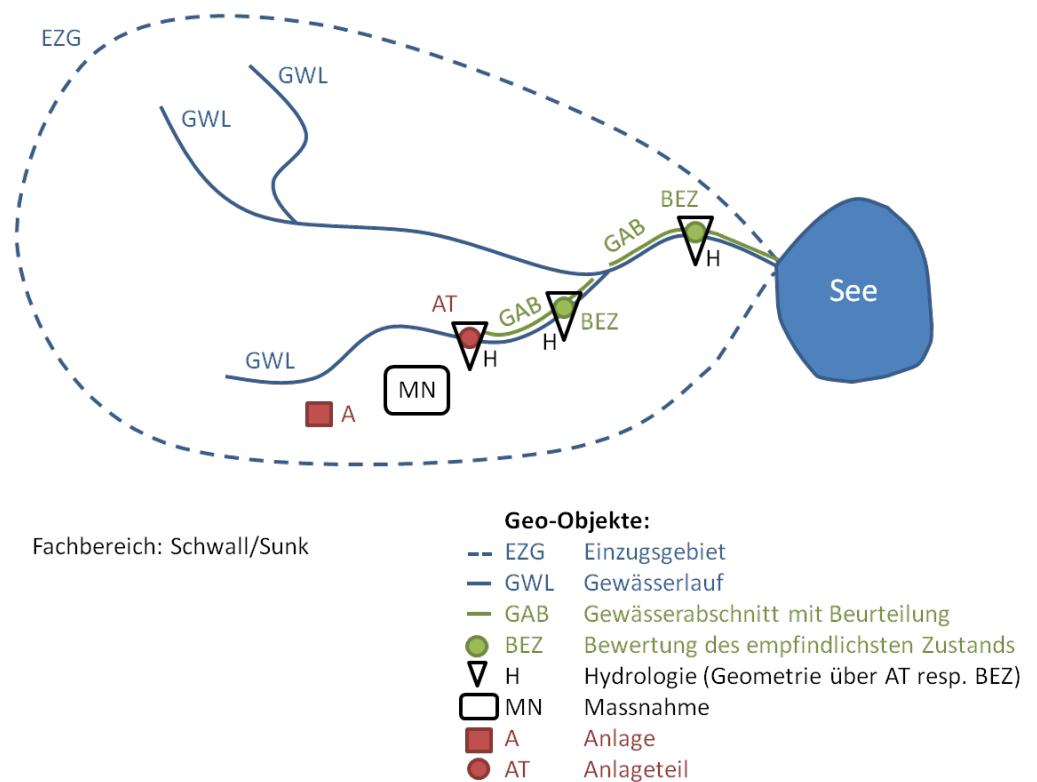


Abbildung 1: Geo-Objekte zur Modellierung „Sanierung Wasserkraft“, Fachbereich Schwall-Sunk.

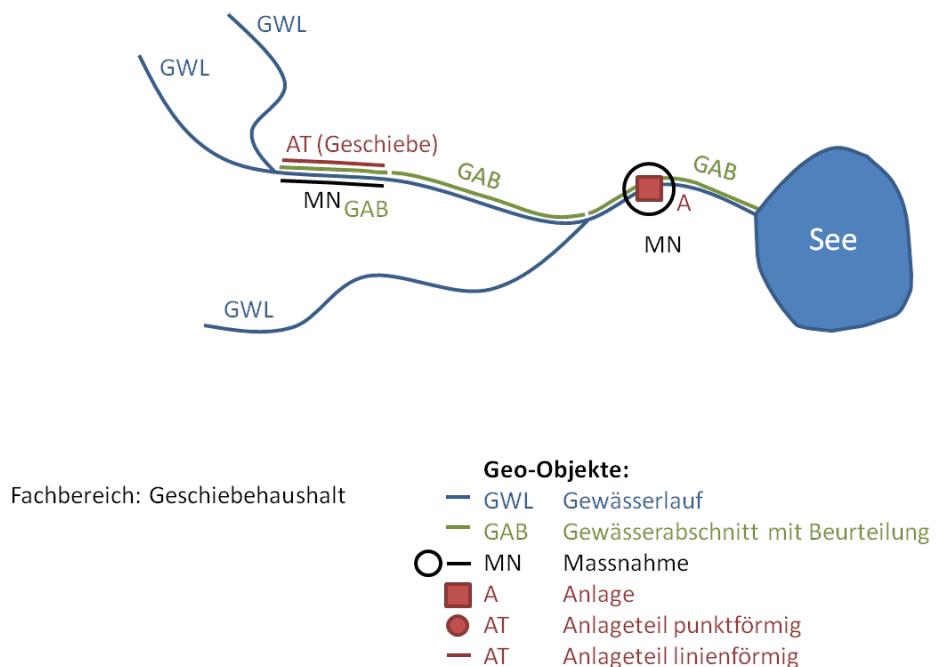


Abbildung 2: Geo-Objekte zur Modellierung „Sanierung Wasserkraft“, Fachbereich Geschiebehaushalt.

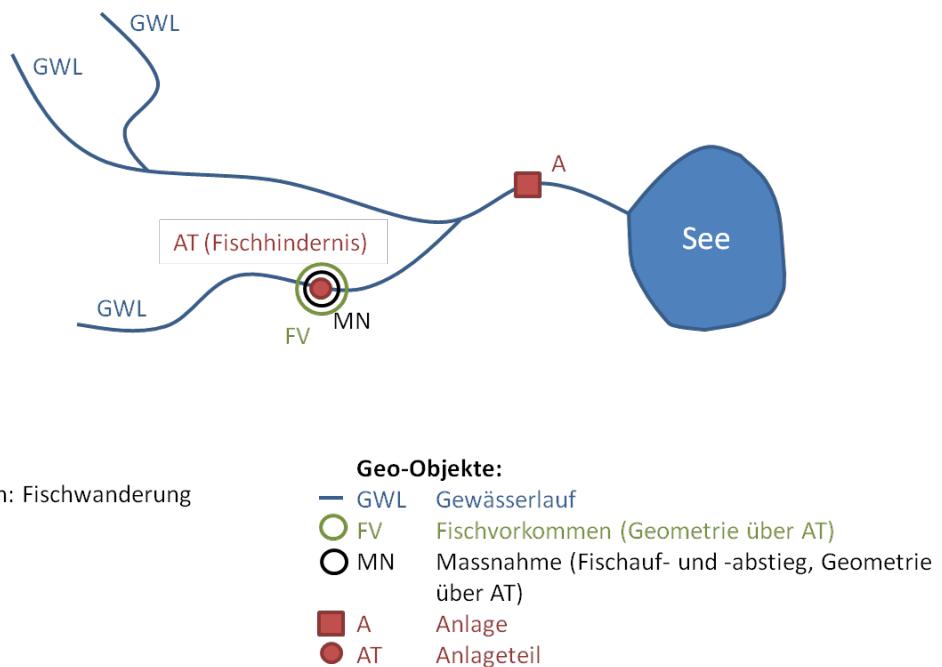


Abbildung 3: Geo-Objekte zur Modellierung „Sanierung Wasserkraft“, Fachbereich Fischwanderung.

Funktionelle Aspekte einer Anlage

Aus Sicht Sanierung Wasserkraft ist das zentrale Objekt das **Anlageteil** im Sinne des GSchG (z.B. Wasserentnahme, Wasserrückgabe, Geschiebesammler, etc.). Anlageteile sind mindestens einer **Anlage** (z.B. Wasserkraftwerk) zugeordnet. Das Wasserkraftwerk enthält administrative Attribute wie z.B. Inhaber oder Kontaktadresse. Eine Anlage kann einem **Einzugsgebiet** zugeordnet sein. Diese Beziehung ist fakultativ, weil sie nur im Bereich Schwall/Sunk relevant ist. Das Einzugsgebiet muss nicht zwingend rein vom Gelände her bestimmt sein. Es kann auch geologische Eigenschaften oder Wasserkraftartefakte berücksichtigen oder rein planerischer Natur sein. Das fakultative Attribut GebietsNummer kann gemäss Einzugsgebietsgliederung Schweiz oder auch „unhydrologisch“ im Sinne einer Planungseinheit vergeben werden. Schliesslich werden pro Fachbereich Informationen zur **Sanierung** einer Anlage erfasst. Ein Anlageteil hat eine Ausprägung pro Fachbereich: **ATFischHindernis**, **ATSchwallSunk** und **ATGeschiebe**.

Gewässerabschnitte und Bewertungen

Ein Anlageteil (Schwall/Sunk und Geschiebe) beeinträchtigt einen oder mehrere Gewässerabschnitte (Objekte **GewaesserabschnittG** und **GewaesserabschnittS**). Ein Gewässerabschnitt kann von mehreren Anlageteilen eine Beeinträchtigung erfahren (n:m-Beziehung).

Gewässerabschnitte werden auf ihre Beeinträchtigung durch das Anlageteil bewertet (**BewertungG** für Geschiebe und **BewertungS** für Schwall/Sunk). Bei Fischwanderung wird das **FischVorkommen** am Ort des Anlageteils aufgenommen und ermöglicht so zusammen mit den Attributen von Fischauf- und -abstieg eine Bewertung.

Hydrologie für Schwall/Sunk Eine BewertungS kann mit hydrologischen Kenngrößen beschrieben sein (**Hydrologie**). Mit dem Objekt Hydrologie kann auch ein Anlageteil beschrieben werden. Für Anlageteile sind mehrere hydrologische Beschreibungen möglich.

Sanierungsmassnahmen Pro Ausprägung eines Anlageteils wird eine Information zu den Sanierungsmassnahmen abgelegt (**Fischlaufstieg** und **Fischabstieg** für Fischhindernisse, **MassnahmeS** für Schwall/Sunk-Bauwerke und **MassnahmeG** für die geschieberelevante Ausprägung). Die Massnahmen sind fakultativ, beispielsweise kann nur ein Fischlaufstieg vorhanden sein. Bei Geschiebe und Schwall/Sunk ist zu beachten, dass sich eine Massnahme auf mehrere Anlageteile beziehen kann und dass für ein Anlageteil mehrere Massnahmen getroffen werden können (n:m-Beziehung).

Auf die folgenden Besonderheiten sei speziell hingewiesen:

- Zwischen Anlage und Anlageteil besteht eine n:m-Beziehung. Meist gehört ein Anlageteil zu genau einer Anlage. Es kann aber auch sein, dass z.B. ein Wehr eines Seeausflusses von mehreren Anlagen genutzt wird.
- Ein Anlageteil kann verschiedene Ausprägungen bezüglich Sanierung haben: FischHindernis, SchwallSunk und Geschiebe.
- Massnahmen im Bereich Schwall/Sunk und Geschiebe können für mehrere Anlageteile gelten, es handelt sich um eine n:m-Beziehung.
- Die nachfolgenden Objekte haben eine räumliche Beschreibung:
  1. GWL Gewässerlauf (daraus setzt sich das Gewässernetz zusammen)
  2. GAB Gewässerabschnitt (mit Beurteilung)
  3. BEZ Bewertung (des empfindlichsten Zustands) bei S
  4. EZG Einzugsgebiet
  5. A Anlage
  6. AT Anlageteil
  7. MN Fischlaufstieg (über das Anlageteil)
  8. MN Fischabstieg (über das Anlageteil)
  9. MN MassnahmeS
  10. MN MassnahmeG
  11. H Hydrologie (über das Anlageteil oder die BEZ)
- Ohne räumliche Beschreibung sind die folgenden Objekte:
  1. Sanierung
  2. Bewertung (des empfindlichsten Zustands) bei G
- Zwischen Anlageteil und Gewässerabschnitt besteht eine n:m-Beziehung. Ein Anlageteil kann Einfluss auf verschiedene Gewässerabschnitte haben. Umgekehrt kann ein Gewässerabschnitt z.B. nach einem Zusammenfluss von mehreren Anlageteilen betroffen sein.
- Eine Bewertung bezieht sich auf einen Gewässerabschnitt (Geschiebe) oder auf einen spezifischen Ort innerhalb eines Gewässerabschnitts

- (Schwall/Sunk). Es kann mehrere Bewertungszustände geben, d.h. ein Ort kann öfters beurteilt werden.
- Bewertungen (BewertungS) und Anlageteile können auf mehrere Hydrologie-Objekte verweisen. Somit können z.B. die hydrologische Zeitreihen oder Varianten abgelegt werden.
  - Bei Fischhindernissen ist der Gewässerabschnitt nicht relevant, weil die Hindernisse punktförmig sind. Deshalb hängt die Bewertung der Sanierungsmassnahmen (Fischauf- und -abstieg) an diesen Objekten.
  - Die Zugehörigkeit eines Gewässerlaufs zu einem Einzugsgebiet wird nicht durch eine Assoziation modelliert, weil sie implizit durch die geometrische Lage der beiden Objekte zueinander gegeben ist.

### 3.3 Adressierung auf dem Gewässernetz

Basisklassen und  
Ortsstrukturen

Die Klassen und Strukturen, welche auch für andere Geodatenmodelle im Bereich Fliessgewässer verwendet werden, sind im Modell WasserBase\_V1 beschrieben. Es unterstützt die Adressierung auf Gewässerläufen gemäss Modell gwn25-07 des BAFU.

Lineare oder planare  
Referenzierung

Die räumliche Beschreibung eines Objekts kann auf zwei Arten erfolgen:

- a) Lineare Referenzierung auf den Gewässerlauf (Identifikator des Gewässerlaufes und Adressierung auf dem Gewässerlauf) für Punkte und Strecken entlang eines Fliessgewässers.
- b) Planare Geometrie für Punkte, Linien und Polygone.

Diese Adressierung erlaubt, dass ein Objekt neben dem Gewässer liegen resp. parallel dazu verlaufen kann. Wenn die Bedingung gilt, dass ein Objekt auf dem Gewässerlauf liegen muss, muss bei linearer Referenzierung der Querabstand Null sein und bei planarer Beschreibung muss der Punkt auf dem Gewässerlauf liegen oder die Linie muss mit diesem deckungsgleich sein.

Gewässerabschnitte dürfen Fliessgewässerläufe nicht überspannen, d.h. Anfangs- und Endpunkt eines Abschnitts müssen im selben Fliessgewässerlauf liegen. Deshalb kann ein Anlageteil mehrere Gewässerabschnitte „verursachen“.

Die folgenden Objekte verwenden diese räumliche Referenzierung über die Struktur **StrOrt**.

- Anlageteil (Punkt/Linie)
- GewaesserabschnittG (Linie)
- GewaesserabschnittS (Linie)
- BewertungS (Punkt)
- MassnahmeGeschiebe (Punkt/Linie)
- MassnahmeSchwallSunk (Punkt/Linie/Fläche)

Die Anlage, die nicht zwingend an einem Gewässerlauf liegen muss, wird mit einer Punktkoordinate beschrieben.

### 3.4 Datenfluss

Lieferung der Geometrie der  
Objekte

Datenlieferungen an das BAFU müssen in der Regel das Gewässernetz beinhalten, auf welches sich Objekte (Anlageteile, Gewässerabschnitte, Massnahmen etc.) beziehen. Nicht geliefert werden muss das Gewässernetz, sofern es sich um ein Produkt der Swisstopo handelt. In jedem Fall aber sind die Angaben zum verwendeten Fließgewässernetz zu liefern.

Wie oben erwähnt können diese Objekte linear referenziert oder planar mit expliziter Geometrie übermittelt werden. Bei expliziter Geometrie muss der Lieferant sicherstellen, dass die Geometrie der Objekte deckungsgleich ist mit dem verwendeten (mitgelieferten) Gewässernetz.

#### Datenkataloge

Die Kataloge (z.B. Funktionstyp, Bewertungszustand) sind als INTERLIS Kataloge mit multilingualen Einträgen definiert, vgl. CHBase. Im Gegensatz zur Modellierung als INTERLIS DOMAINs sind die Kataloginhalte nicht Bestandteil des Datenmodells. Dies hat den Vorteil, dass bei einer Änderung in einem Datenkatalog (z.B. eine neue Art soll aufgenommen werden) das Datenmodell unverändert bleibt.

Die Katalogeinträge werden durch das BAFU gepflegt und den Lieferanten als XTF-Datei zur Verfügung gestellt. Der Lieferant muss sicherstellen, dass er ausschliesslich Katalogeinträge aus dieser XTF-Datei verwendet.

Das Datenmodell sieht pro Fachbereich eine Ausprägung des Anlageteils vor. Die Objekte Anlage und Anlageteil (gemeinsame Attribute aller Anlageteile) gelten für alle Fachbereiche.

#### Gemeinsame Objekte der drei Fachbereiche

Ein Objekt Anlage ist durch ihre Eigenschaften Anlagenummer und Kantonskürzel eindeutig identifizierbar. Es wird für alle drei Fachbereiche verwendet. Beim Fachbereich Schwall-Sunk ist nicht immer eine Anlagenummer vorhanden. Deshalb ist die Eigenschaft AnlageNr fakultativ. Werden die Daten separat pro Fachbereich geliefert, müssen die Anlage-Objekte nur in der ersten Lieferung enthalten sein. Gleichermaßen gilt für das Basisobjekt Anlageteil. Im Gegensatz dazu steht das Objekt Sanierung. Es muss pro Fachbereich geliefert werden.

#### Zwischen- und Schlussbericht

Die Objekte der Fachbereiche Geschiebe und Schwall/Sunk enthalten z.T. Attribute, welche erst beim Schlussbericht geliefert werden müssen, weil sie z.B. zum Zeitpunkt des Zwischenberichts noch nicht bekannt sind. Im Modell sind diese deshalb fakultativ. Soweit möglich wird im Objektkatalog (vgl. Kapitel 4.2) auf solche Fälle hingewiesen.

#### Historisierung

Für die nachfolgenden Objekte sind mehrere Zeitstände vorgesehen:

Objektname	Zeit-Attribut	Bemerkung
Sanierung	Phase	div. Typen resp. Phasen
BewertungG	Bewertungszustand	ist/soll (2 Bewertungen)
BewertungS	Bewertungszustand	ist/soll (2 Bewertungen)
Hydrologie	Erhebungszeitpunkt	beliebig viele Erhebungen möglich

MassnahmeGeschiebe	Status	div. Status
MassnahmeSchwallSunk	Status	div. Status

## 4 Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell

Für eine Kurzeinführung in die Modellierung mit Unified Modeling Language (UML) verweisen wir auf das Dokument „Kurzeinführung in UML“:

<http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/topics/geobasedata/models.pdf?sysrelated1.55572.DownloadFile.tmp/einfuehrungumlde.pdf>

### Objekte und Beziehungen

Im Diagramm in den folgenden Abbildungen stellen die Kästchen die Objekte dar. In der obersten Zeile steht der Objektname. Anschliessend folgt die Liste der Attribute. Pro Zeile steht: AttributName [Kardinalität]: AttributTyp. Beziehungen zwischen eigenständigen Objekten werden durch eine Linie dargestellt (Assoziation). Ist die Beziehung stärker, wird am unabhängigen Objekt, das ein anderes (abhängiges) Objekt „hat“, zusätzlich eine leere Raute angebracht (Aggregation). Ist das abhängige Objekt nur sinnvoll, wenn es zu einem unabhängigen gehört, wird die Beziehung zu letzterem mit einer aus gefüllten Raute markiert (Komposition).

### Kardinalität

Die Kardinalität bezeichnet bei Attributen ob sie fakultativ oder obligatorisch sind und bei Beziehungen wie viele Klassen dazu gehören.

Kardinalität	Bedeutung bei Objekten	Bedeutung bei Attributen
1	hat genau eine	Attribut ist obligatorisch
0..1	kann auf ein Objekt verweisen	Attribut ist fakultativ
0..*	kann auf ein oder mehrere Objekte verweisen	
1..*	hat mindestens ein Objekt	
3	hat genau 3 Objekte	
2..5	hat zwischen 2 und 5 Objekten	

Wenn Sie die Diagramme der nachfolgenden Abbildungen studieren, können Sie sich auf die folgenden Fragen Rechenschaft geben:

- Kann ich die obligatorischen Attribute liefern?
- Kenne ich die Beziehungen zwischen den Objekten?

### 4.1 UML-Klassendiagramm / Graphische Darstellung

Abbildung 4 zeigt die Klassen für die Beschreibung der Sanierung Wasserkraft. Im oberen Teil sind die allen Fachbereichen gemeinsamen Objekte Anlage und Anlageteil, Sanierung der Anlage und Einzugsgebiet, zu welchem die Anlage gehört. Darunter sind die fachbereichspezifischen Klassen angeordnet: Geschiebehaushalt links, Schwall/Sunk mittig und Fischwanderung rechts.

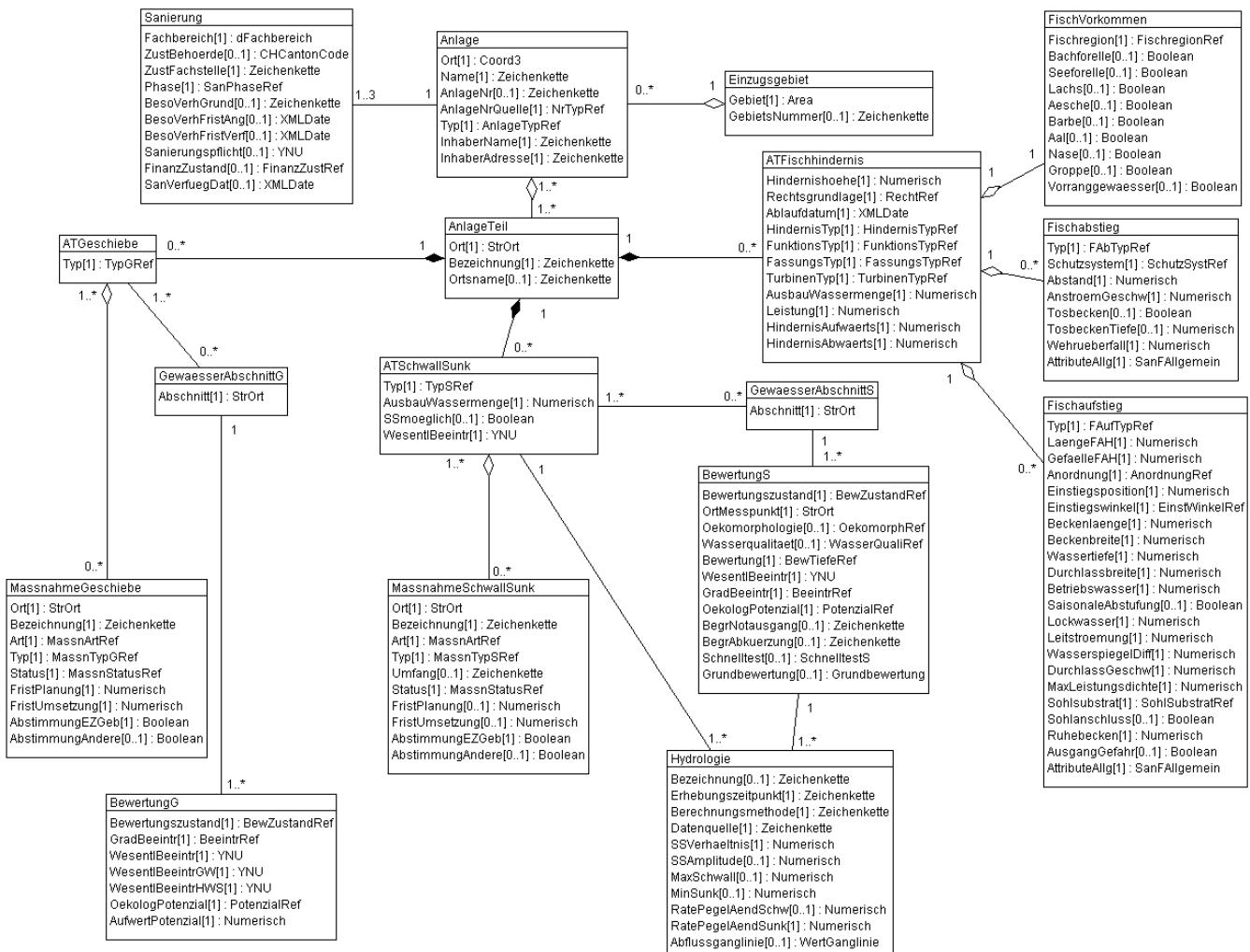


Abbildung 4: Objekte zur Sanierung Wasserkraft mit den Fachbereichen  
**Geschiebehaushalt (links), Schwall/Sunk (Mitte) und Fischwanderung (rechts).** Die gemeinsam verwendeten Objekte sind oben dargestellt.

Die Strukturen, welche von Objekten der Sanierung Wasserkraft benutzt werden, sind in Abbildung 5 dargestellt.

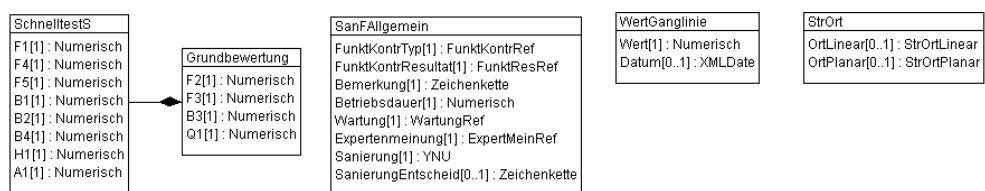


Abbildung 5: Strukturen für Sanierung Wasserkraft.

Die Kataloge, welche für Auswahlfelder referenziert werden, sind als multilinguale Katalogeinträge modelliert (Abbildung 6). Die Basisklasse **CatalogItem** ist im Modell WasserBase\_V1 definiert.

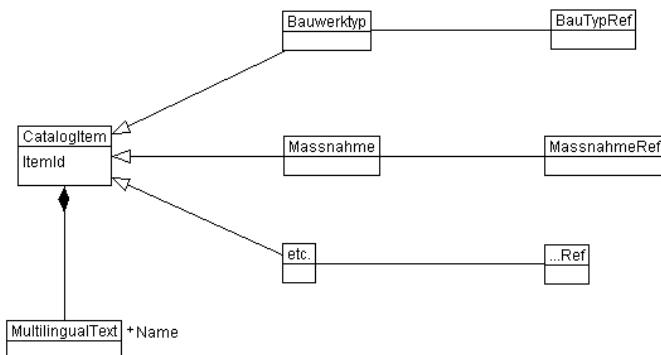


Abbildung 6: Klassen für Kataloge, welche für die Sanierung Wasserkraft verwendet werden.

#### 4.2 Objektkatalog

Im Folgenden sind die Klassen des Topic San aufgeführt. Die verwendeten Datenkataloge sind in Kapitel 5 aufgelistet.

#### 4.2.1 ATFischhindernis

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Hindernishoehe	1	0.0..100.0[m]	Fallhöhe zwischen Ober- und Unterwasser (maximale Hindernishöhe)
Rechtsgrundlage	1	RechtRef	Rechtliche Basis Wasserkraftnutzung, entspricht Datenkatalog Rechtsgrundlage
Ablaufdatum	1	XMLDate	Ablaufdatum der Konzession
HindernisTyp	1	HindernisTypRef	Bezeichnung des Hindernis, entspricht Datenkatalog HindernisTyp
FunktionsTyp	1	FunktionsTypRef	hauptsächlicher Funktionstyp, entspricht Datenkatalog FunktionsTyp
FassungsTyp	1	FassungsTypRef	hauptsächlicher Fassungstyp, entspricht Datenkatalog FassungsTyp
TurbinenTyp	1	TurbinenTypRef	Turbinentyp, entspricht Datenkatalog TurbinenTyp
Ausbauwassermenge	1	1..10000	Maximal mögliche Entnahmemenge gemäss Konzession [m <sup>3</sup> /sec]
Leistung	1	1..1000000	Installierte Leistung [kW]
HindernisAufwaerts	1	0..1000[m]	Distanz zum nächsten unpassierbaren Hindernis flussaufwärts
HindernisAbwaerts	1	0..1000[m]	Distanz zum nächsten unpassierbaren Hindernis flussabwärts

#### 4.2.2 ATGeschiebe

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Typ	1	TypGRef	Anlagenteil entspricht dem massgebenden Teil des Anlagentyps. Bsp.: Bei Kraftwerk interessiert einzig die Wehranlage, entspricht Datenkatalog TypG

#### 4.2.3 ATSchwallSunk

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Typ	1	TypSRef	Wasserrückgabe, Wasserentnahme, Stauanlage, entspricht Datenkatalog TypS
Ausbauwassermenge	1	0..10000	max. Abflussmenge [m <sup>3</sup> /s], welche in Fliessgewässer fliessen kann
SSmoeglich	0..1	BOOLEAN	nach GSchG

WesentlBeeintr	1	YNU	ja/nein/unklar
----------------	---	-----	----------------

#### 4.2.4 Anlage

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Ort	1	Coord3	Ort der Anlage, liegt nicht zwingend an einem Gewässerlauf
Name	1	Zeichenkette	identifizierende Kurzbezeichnung des Anlageteils
AnlageNr	0..1	Zeichenkette	z.B. WASTA Nr., pro Kanton eindeutig; MANDATORY bei F, G, nicht aber bei S
AnlageNrQuelle	1	NrTypRef	z.B. WASTA, Schutzbautenkataster Abt. Gefahrenprävention, ASTRA, SBB, andere, entspricht Datenkatalog NrTyp
Typ	1	AnlageTypRef	Anlagetyp, entspricht Datenkatalog AnlageTyp
InhaberName	1	Zeichenkette	Name des Inhabers, Betreibers, Nutzungsberchtigten
InhaberAdresse	1	Zeichenkette	Adresse des Inhabers

#### 4.2.5 AnlageTeil

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Ort	1	StrOrt	Ort des Anlageteils am Fliessgewässer, inkl. fak. Höhe über Meer
Bezeichnung	1	Zeichenkette	identifizierende Kurzbezeichnung des Anlageteils
Ortsname	0..1	Zeichenkette	Ortschafts- oder Flurname

#### 4.2.6 BewertungG

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Bewertungszustand	1	BewZustandRef	ist/soll, entspricht Datenkatalog BewZustand
GradBeeintr	1	BeeintrRef	sehr stark bis keine, entspricht Datenkatalog Beeintraechtigung
WesentlBeeintr	1	YNU	Beeinträchtigung Geschiebe (ja/nein/unklar)

WesentlBeeintrGW	1	YNU	Beeinträchtigung Grundwasser
WesentlBeeintrHWS	1	YNU	Beeinträchtigung Hochwasserschutz
OekologPotenzial	1	PotenzialRef	gering, gross, entspricht Datenkatalog Potenzial
AufwertPotenzial	1	0..5	Anzahl Aufwertungsstufen

#### 4.2.7 BewertungS

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Bewertungszustand	1	BewZustandRef	ist/soll
OrtMesspunkt	1	StrOrt	ein Punkt
Oekomorphologie	0..1	OekomorphRef	Stufen gem. MSK Ökomorphologie Stufe F, entspricht Datenkatalog Oekomorph
Wasserqualitaet	0..1	WasserQualiRef	Stufen gem. MSK Chem-phys Erhebungen, Nährstoffe, entspricht Datenkatalog WasserQuali
Bewertung	1	BewTiefeRef	Notausgang, Abkürzung, ..., entspricht Datenkatalog BewTiefe
WesentlBeeintr	1	YNU	ja/nein/unklar
GradBeeintr	1	BeeintrRef	sehr stark, stark, mittel, entspricht Datenkatalog Beeintraechtigung
OekologPotenzial	1	PotenzialRef	gering, mittel, gross, entspricht Datenkatalog Potenzial
BegrNotausgang	0..1	Zeichenkette	Begründung falls Notausgang *
BegrAbkuerzung	0..1	Zeichenkette	Begründung falls Abkürzung *
Schnelltest	0..1	SchnelltestS	Zustandsklassen für Schnelltest *
Grundbewertung	0..1	Grundbewertung	Alle Zustandsklassen *

\* Eines dieser vier Felder muss ausgefüllt sein.

#### 4.2.8 Einzugsgebiet

Name	Kard	Typ	Beschreibung
------	------	-----	--------------

Gebiet	1	Area	Polygon des Einzugsgebiets
GebietsNummer	0..1	Zeichenkette	Einzugsgebietsnummer gemäss Einzugsgebietsgliederung Schweiz

#### 4.2.9 FischVorkommen

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Fischregion	1	FischregionRef	Typ der Fischregion, entspricht Datenkatalog Fischregion
Bachforelle	0..1	BOOLEAN	Vorkommen von ...
Seeforelle	0..1	BOOLEAN	Vorkommen von ...
Lachs	0..1	BOOLEAN	Vorkommen von ...
Aesche	0..1	BOOLEAN	Vorkommen von ...
Barbe	0..1	BOOLEAN	Vorkommen von ...
Aal	0..1	BOOLEAN	Vorkommen von ...
Nase	0..1	BOOLEAN	Vorkommen von ...
Groppe	0..1	BOOLEAN	Vorkommen von ...
Vorranggewaesser	0..1	BOOLEAN	bezüglich Fischarten

#### 4.2.10 Fischabstieg

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Typ	1	FAbTypRef	Typ Abstiegshilfe, entspricht Datenkatalog FAbstiegTyp
AttributeAllg	1	SanFAllgemein	gemeinsame Attribute von Auf- und Abstieg
Schutzsystem	1	SchutzSystRef	Typ Schutzanlage resp. Leitsystem, entspricht Datenkatalog Schutzsystem
Abstand	1	0..100[mm]	Stabweite oder Öffnung Schutzanlage
AnstroemGeschw	1	0.00.10.00[ms]	Anströmgeschwindigkeit Fischschutzanlage

Tosbecken	0..1	BOOLEAN	vorhanden = TRUE
TosbeckenTiefe	0..1	0.0..10.0[m]	Tiefe des Tosbecken
Wehrueberfall	1	0..365	jährliche Nutzwassermenge pro Abflusskurve Gewässer in Anzahl Tagen

#### 4.2.11 Fischaufstieg

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Typ	1	FAufTypRef	Typ Aufstiegshilfe, entspricht Datenkatalog FAufstiegTyp
AttributeAllg	1	SanFAllgemein	gemeinsame Attribute von Auf- und Abstieg
LaengeFAH	1	0 .. 10000[m]	Gesamtlänge vom Einstieg bis zum Ausstieg
GefaelleFAH	1	0..200[Percent]	Neigung Fischaufstiegshilfe
Anordnung	1	AnordnungRef	Position im Gewässer, entspricht Datenkatalog Anordnung
Einstiegsposition	1	0.00 ..100.00[m]	Position Einstieg FAH
Einstiegswinkel	1	EinstWinkelRef	Mündungswinkel ins Fliessgewässer (Messung anhand Plangrundlagen), entspricht Datenkatalog Einstiegswinkel
Beckenlaenge	1	0.00 ..10.00[m]	Länge des kleinsten Beckens
Beckenbreite	1	0.00 ..10.00[m]	Breite des schmalsten Beckens
Wassertiefe	1	0.00 ..5.00[m]	minimale für Fische relevante Wassertiefe
Durchlassbreite	1	0.00 ..10.00[m]	minimale für Fische relevante Breite bei Durchlässen
Betriebswasser	1	0..1000	minimale Betriebswassermenge [l/sec]
SaisonaleAbstufung	0..1	BOOLEAN	vorhanden = TRUE
Lockwasser	1	0..1000	l/sec zusätzliche Lockwassermenge
Leitstroemung	1	0..100[Percent]	Anteil Leitströmung in Bezug auf Ausbauwassermenge
WasserspiegelDiff	1	0.00 ..10.00[m]	maximale Wasserspiegeldifferenz zwischen Beckenstrukturen

DurchlassGeschw	1	0.0 ..10.0[ms]	maximale Fliessgeschwindigkeit in FAH
MaxLeistungsdichte	1	0.0..10000.0	maximale Leistungsdichte. Gilt nicht für Borstenfischpass [W/m3]
Sohlsubstrat	1	SohlSubstratRef	Vorherrschender Typ, entspricht Datenkatalog Sohlsubstrat
Sohlanschluss	0..1	BOOLEAN	gewährleistet = TRUE
Ruhebecken	1	0..100	Anzahl Ruhebecken
AusgangGefahr	0..1	BOOLEAN	keine direkte Gefahr = FALSE

#### 4.2.12 GewaesserAbschnittG

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Abschnitt	1	StrOrt	Geometrie oder lineare Referenzierung des Gewässerabschnitts

#### 4.2.13 GewaesserAbschnittS

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Abschnitt	1	StrOrt	Geometrie oder lineare Referenzierung des Gewässerabschnitts

#### 4.2.14 Grundbewertung

Name	Kard	Typ	Beschreibung
AttrSchnelltest	1	SchnelltestS	Attribute des Schnelltests
F2	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“
F3	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“
B3	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“
Q1	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“

#### 4.2.15 Hydrologie

Name	Kard	Typ	Beschreibung

Bezeichnung	0..1	Zeichenkette	
Erhebungszeitpunkt	1	Zeichenkette	Datum, Jahr, Periode
Abflussganglinie	0..n	WertGanglinie	Stützwerte der Ganglinie
Berechnungsmethode	1	BerechHydRef	HYDMOD, andere, entspricht Datenkatalog BerechHyd
Datenquelle	1	QuelleHydRef	Messstation, Extrapolation, ..., entspricht Datenkatalog QuelleHyd
SSVerhaeltnis	1	0.0 .. 100.0	
SSAmplitude	0..1	0.0 .. 10000.0	[m3/s]
MaxSchwall	0..1	0.0 .. 10000.0	Abfluss [m3/s]
MinSunk	0..1	0.0 .. 10000.0	Abfluss [m3/s]
RatePegelAendSchw	0..1	0.0 .. 100.0	Pegelanstiegsrate [cm/min]
RatePegelAendSunk	1	0.0 .. 100.0	Pegelrückgangsrate [cm/min]

#### 4.2.16 MassnahmeGeschiebe

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Ort	1	StrOrt	Punkt, Linie oder Polygon
Bezeichnung	1	Zeichenkette	Bezeichnung der Massnahme
Art	1	MassnArtRef	baulich, betrieblich, entspricht Datenkatalog MassnArt
Typ	1	MassnTypGRef	Massnamentyp, entspricht Datenkatalog MassnTypG
Status	1	MassnStatusRef	in Planung, realisiert, ..., entspricht Datenkatalog MassnStatus
FristPlanung	1	2000..2500[Y]	Frist der Massnahmenplanung
FristUmsetzung	1	2000..2500[Y]	Frist der Massnahmenumsetzung
AbstimmungEZGeb	1	BOOLEAN	kantonsübergreifende Koordination notwendig j/n

AbstimmungAndere	0..1	BOOLEAN	mit anderen Massn. zum Schutz der nat. Lebensr. und vor Hochwasser
------------------	------	---------	--

#### 4.2.17 MassnahmeSchwallSunk

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Ort	1	StrOrt	Punkt, Linie oder Polygon
Bezeichnung	1	Zeichenkette	Bezeichnung der Massnahme
Art	1	MassnArtRef	baulich, betrieblich, entspricht Datenkatalog MassnArt
Typ	1	MassnTypSRef	Massnamentyp, entspricht Datenkatalog MassnTypS
Umfang	0..1	Zeichenkette	Beschreibung des Umfangs der Massnahme; erst in den Phasen ab „Massnahmenplanung Wasserkraftwerk – Anhörung BAFU“ obligatorisch
Status	1	MassnStatusRef	in Planung, realisiert, ..., entspricht Datenkatalog MassnStatus
FristPlanung	0..1	2000..2500[Y]	Frist der Massnahmenplanung, erforderlich für Schlussbericht
FristUmsetzung	0..1	2000..2500[Y]	Frist der Massnahmenumsetzung, erforderlich für Schlussbericht
AbstimmungEZGeb	1	BOOLEAN	kantonsübergreifende Koordination notwendig j/n
AbstimmungAndere	0..1	BOOLEAN	mit anderen Massnahmen zum Schutz der natürlichen Lebensräume und zum Schutz vor Hochwasser, erforderlich für Schlussbericht

#### 4.2.18 SanFallgemein

Name	Kard	Typ	Beschreibung
FunktKontrTyp	1	FunktKontrRef	Typ Überprüfung der Funktion, entspricht Datenkatalog FunktKontrolle
FunktKontrResultat	1	FunktResRef	Resultat der Funktionskontrolle, entspricht Datenkatalog FunktionskontrolleResultat
Bemerkung	1	Zeichenkette	Zusätzliche Bemerkungen. Verweis auf Bericht Funktionskontrolle möglich.
Betriebsdauer	1	0..365	Anzahl Tage pro Jahr, an welchen die Funktion volumnfänglich gewährleistet ist
Wartung	1	WartungRef	Beurteilung vor Ort, entspricht Datenkatalog WartungBeurteilung

Expertenmeinung	1	ExpertMeinRef	Beurteilung anhand Erfahrung und Aufnahmen, entspricht Datenkatalog Expertenmeinung
Sanierung	1	YNU	ja, nein, zurückgestellt
SanierungEntscheid	0..1	Zeichenkette	Erläuterung des Resultats

#### 4.2.19 Sanierung

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Fachbereich	1	dFachbereich	F, G oder S, für den diese Sanierungsinfos gelten
ZustBehoerde	0..1	CHCantonCode	Kanton der zuständigen Behörde, falls Feld LEER ist der Bund zuständig
ZustFachstelle	1	Zeichenkette	Verantwortliche kantonale Fachstelle
Phase	1	SanPhaseRef	Phase der Sanierung (Zwischenbericht, Schlussbericht, ..., Umsetzung, geplant, verfügt), entspricht Datenkatalog SanPhase
BesoVerhGrund	0..1	Zeichenkette	Begründung eines besonderen Verhältnisses
BesoVerhFristAng	0..1	XMLDate	Frist bis wann Angaben eingereicht werden müssen
BesoVerhFristVerf	0..1	XMLDate	Frist bis wann die Sanierung ausgeführt sein muss (obligatorisch für Schlussbericht)
Sanierungspflicht	0..1	YNU	ja/nein/unklar/zurückgestellt (obligatorisch für Schlussbericht)
FinanzZustand	0..1	FinanzZustRef	Zustand der Finanzierung, entspricht Datenkatalog FinanzZust
SanVerfuegDat	0..1	XMLDate	Datum der Sanierungsverfügung (obligatorisch für Schlussbericht) SanS: Nur obligatorisch für die Phasen "Strategische Planung Kanton - Schlussbericht" (= Verfügung der Sanierungspflicht) und für die Phase "Massnahmenplanung Wasserkraftwerk - Bewilligung Kanton inkl. Entschädigungsgesuch" (= Verfügung der Sanierungsmassnahme)

#### 4.2.20 SchnelltestS

Name	Kard	Typ	Beschreibung

F1	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“
F4	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“
F5	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“
B1	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“
B2	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“
B4	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“
H1	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“
A1	1	0..5	Zustandsklasse gemäss Indikator oder „Nicht bewertet“

#### 4.2.21 WertGanglinie

Struktur, die für den Array der Ganglinienwerte benötigt wird.

Name	Kard	Typ	Beschreibung
Wert	1	0.000..500.000	Stützpunktwert einer Ganglinie
Datum	0..1	XMLDate	Messzeitpunkt

## 5 Datenkataloge

Die Datenkataloge sind im Topic Catalogs definiert. Es umfasst die nachfolgenden Klassen:

Name	mögliche Werte
AnlageTyp	Speicherwerk (S, G) Flusskraftwerk (S, G) Kiesentnahme (G) Gewässerkorrektion (G) Geschiebe- oder Murgangrückhaltebauwerk (G) Hochwasserrückhaltebauwerk (G) Hangverbau (G) Anderer (G)
Anordnung	Gesamtgewässer Gewässerseite Gewässermitte Gewässergegenseite
Beeintraechtigung	sehr stark (S, G) stark (S, G) mässig (S, G) gering (G) keine (G)
BerechHyd	HYDMOD Andere
BewTiefe	Notausgang Abkürzung Schnelltest Grundbewertung Ergänzende Bewertung Andere
BewZustand	Ist (heute) Soll (absehbar, 2030)
Einstiegswinkel	> 90° 70 – 90° 50 – 70° 30 – 50° < 30°
Expertenmeinung	Gut Befriedigend Mangelhaft Unmöglich Unklar
FAbstiegTyp	Oberflächennaher Bypass Sohlnaher Bypass Anderer Keiner
FAufstiegTyp	Beckenpass Schlitzpass Borstenpass Mäanderpass

	Rhomboidpass Raugerinne Blockrampe Umgehungsgewässer Fischschleuse Fischlift Denilpass Anderer
FassungsTyp	Seitenentnahme Frontentnahme Sohlentnahme Andere
FinanzZust	Eingereicht Zugestimmt Abgelehnt
Fischregion	Forellenregion Äschenregion Barbenregion Brachsmenregion Kein Fischgewässer
FunktKontrolle	Keine Reuse Video Zählkammer Abfischung Trockenlegung Andere
FunktionsTyp	Ausleitkraftwerk Flusskraftwerk Speicherwerk Pumpspeicherwerk Dotierwerk Andere
FunktionskontrolleResultat	Genügend Ungenügend Unbekannt
HindernisTyp	Talsperre Stauwehr Regulierwehr Tirolerwehr Schlauchwehr Blockrampe Maschinenhaus Andere
MassnArt	baulich betrieblich
MassnStatus	möglich (S) voraussichtlich zu treffen (S) zu treffen (S) vorgesehen (S) durchgeführt (S) ohne Planung (G) in Planung (G) im Bau (G)

	realisiert (G)
MassnTypG	Aufhebung Anlageteil Funktionseinschränkung Kieszugabe Gerinneaufweitung Aktivierung natürlicher Geschiebeinput Erhöhung der Geschiebedurchgängigkeit Noch nicht definiert
MassnTypS	Direktableitung des Schwalls in See Ableitung des Schwalls über separaten Kanal Ableitung des Schwalls über separaten Stollen Rückhaltebecken Rückhaltekaverne Erhöhung minimaler Sunk Senkung maximaler Schwall Verringerung Pegeländerungsraten Antizyklische Turbinierung
NrTyp	WASTA (S, G) Schutzbautenkataster Abt. Gefahrenprävention (G) ASTRA (G) SBB (G) Andere Nummer (G)
Oekomorph	I - natürlich / naturnah II - wenig beeinträchtigt III - stark beeinträchtigt IV - naturfremd künstlich eingedolt
Potenzial	gering (S, G) mittel (S) gross (S, G)
QuelleHyd	Messstation Extrapolation aus Messstation Berechnung aus Produktionsdaten und Abfluss
Rechtsgrundlage	Konzession Dauerhaftes Recht Bewilligung Andere
SanPhase	Strategische Planung Kanton – Zwischenbericht (S, G) Strategische Planung Kanton – Schlussbericht (S, G) Massnahmenplanung Wasserkraftwerk - Anhörung BAFU (S) Massnahmenplanung Wasserkraftwerk - Bewilligung Kanton inkl. Entschädigungsgesuch (S) Massnahmenumsetzung Wasserkraftwerk - Rechnungsstellung (S) Wirkungskontrolle Wasserkraftwerk (S) Detailplanung (G) Projektierung (G) Massnahmenumsetzung und Erfolgskontrolle (G)

Schutzsystem	Rechen Spezialrechen Louver Verhaltensbarrieren Anderes Kein
SohlSubstrat	Gross Mässig Nicht ausreichend Störsteine Glatt
TurbinenTyp	Pelton Francis Kaplan Rohrturbine Durchströmturbine Wasserkraftschnecke Wasserrad Andere
TypG	Wehranlage Schwelle, Sperre Rampe flächenhafte Sohlensicherung Damm Uferdeckwerk Ufermauer Holzlängsverbau Lebendverbau Murgangnetz Entlastungsbauwerk Eindolung Murbrecher Kiesentnahme Geschiebesammler Hangverbau Anderer
TypS	Wasserrückgabe Wasserentnahme Stauanlage
WartungBeurteilung	Gut Schlecht
WasserQuali	sehr gut gut mässig unbefriedigend schlecht

## 6 Darstellung der Daten

Für die Sanierung Fliessgewässer ist kein Darstellungsmodell erforderlich.

## 7 Glossar

Dieses Dokument verwendet die Fachbegriffe in gleicher Bedeutung wie die Dokumente zur strategischen Planung, siehe Kapitel 8.

## 8 Weiterführende Dokumente

[Sanierung Schwall/Sunk – Strategische Planung \(BAFU 2012\)](#)

[Sanierung Geschiebehaushalt – Strategische Planung \(BAFU 2012\)](#)

[Wiederherstellung der Fischwanderung – Strategische Planung \(BAFU 2012\)](#)

Strukturierung und Adressierung des Gewässernetzes 1:25'000 nach Modell gwn25-07 (BAFU, 2009):

[http://www.bafu.admin.ch/hydrologie/01835/02118/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t.lnp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCFc4R5fmym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--](http://www.bafu.admin.ch/hydrologie/01835/02118/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t.lnp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCFc4R5fmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--)

Minimales Geodatenmodell: Geobasisdaten des Umweltrechts; Basisklassen für Fließgewässer (für Identifikatoren 140, 191, 192)

Kurzeinführung in UML:

<http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/topics/geobasedata/models.parsysrelated1.55572.DownloadFile.tmp/einfuehrungumlde.pdf>

## Anhang Datenmodell im Format INTERLIS 2

```
=====
!! SanierungWasserkraft_V1.ili
!-----
!!
!! GeoIV, Anhang 1
!! =====
!! Identifikator GeoIV : 192
!! Bezeichnung GeoIV : Planung und Berichterstattung der Sanierung Wasserkraft
!! Zuständige Stelle (Fachstelle des Bundes) : Kantone (BAFU)
!! Zugangsberechtigungsstufe : A
!!
!! Zusatzinformationen
!! =====
!! Identifikator : 192.1
!! Bezeichnung Geobasisdatensatz : Planung und Berichterstattung der Sanierung Wasserkraft
!-----
!!
!! Version | Nr | Änderung
!-----
!! 2013-11-26 | 1.0 | Bereinigte Schlussfassung nach Anhörung
=====

INTERLIS 2.3;

!!@ technicalContact = mailto:gis@bafu.admin.ch
!!@ IDGeoIV = 192.1
!!@ furtherInformation = http://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle

MODEL SanierungWasserkraft_V1 (de) AT "http://models.geo.admin.ch/BAFU" VERSION "2013-11-26" =
  IMPORTS UNQUALIFIED CHAdminCodes_V1;
  IMPORTS UNQUALIFIED GeometryCHLV03_V1;
  IMPORTS UNQUALIFIED CatalogueObjects_V1;
  IMPORTS UNQUALIFIED LocalisationCH_V1;
  IMPORTS UNQUALIFIED WasserBase_V1;
  IMPORTS Units;

  DOMAIN
  !-----
    !! Trimodaler Wert
    YNU = (ja, nein, unklar_zurueckgestellt);

    !! Fachbereich
    dFachbereich = (F, G, S);                                !! Fischgängigkeit, Geschiebe, Schwall-Sunk

  TOPIC Catalogs EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues =
  !-----

    !! Lookup Tabellen (Kataloge)
```

```
CLASS SanPhase EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! z.B. Strategische Planung Kanton Zwischenbericht, Massnahmenumsetzung, geplant, verfügt
END SanPhase;

STRUCTURE SanPhaseRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) SanPhase;
END SanPhaseRef;

CLASS FinanzZust EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! z.B. eingereicht, zugestimmt, abgelehnt
END FinanzZust;

STRUCTURE FinanzZustRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) FinanzZust;
END FinanzZustRef;

CLASS NrTyp EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! z.B. WASTA, Schutzbautenkataster Abt. Gefahrenprävention, ASTRA, SBB, andere
END NrTyp;

STRUCTURE NrTypRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) NrTyp;
END NrTypRef;

CLASS AnlageTyp EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! z.B. Speicherkraftwerk, Flusskraftwerk
END AnlageTyp;

STRUCTURE AnlageTypRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) AnlageTyp;
END AnlageTypRef;

CLASS TypS EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! z.B. Wasserrückgabe, Wasserentnahme, Stauanlage
END TypS;

STRUCTURE TypSRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) TypS;
END TypSRef;

CLASS TypG EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! z.B. Wehranlage, Sperrre, Blockrampe
END TypG;

STRUCTURE TypGRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
```

```
Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) TypG;
END TypGRef;

CLASS Fischregion EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! z.B. Forellenregion, kein Fischgewässer
END Fischregion;

STRUCTURE FischregionRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Fischregion;
END FischregionRef;

CLASS Potenzial EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! gering, mittel, gross
END Potenzial;

STRUCTURE PotenzialRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Potenzial;
END PotenzialRef;

CLASS Beeintraechtigung EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! gering, mittel, gross
END Beeintraechtigung;

STRUCTURE BeeintrRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Beeintraechtigung;
END BeeintrRef;

CLASS BewZustand EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! ist, soll
END BewZustand;

STRUCTURE BewZustandRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) BewZustand;
END BewZustandRef;

CLASS BewTiefe EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! Notausgang, Abkürzung, ...
END BewTiefe;

STRUCTURE BewTiefeRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) BewTiefe;
END BewTiefeRef;

CLASS WasserQuali EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! Stufen gem. MSK Chem-phys Erhebungen, Nährstoffe
```

```
END WasserQuali;

STRUCTURE WasserQualiRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) WasserQuali;
END WasserQualiRef;

CLASS Oekomorph EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  =====
  !! Stufen gem. MSK Ökomorphologie Stufe F
END Oekomorph;

STRUCTURE OekomorphRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Oekomorph;
END OekomorphRef;

CLASS MassnArt EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  =====
  !! baulich, betrieblich
END MassnArt;

STRUCTURE MassnArtRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) MassnArt;
END MassnArtRef;

CLASS MassnTypG EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  =====
  !! Aufhebung Anlageteil, Gerinneaufweitung, ...
END MassnTypG;

STRUCTURE MassnTypGRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) MassnTypG;
END MassnTypGRef;

CLASS MassnTypS EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  =====
  !! Direktableitung, antizyklische Turbinierung, ...
END MassnTypS;

STRUCTURE MassnTypSRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) MassnTypS;
END MassnTypSRef;

CLASS MassnStatus EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  =====
  !! möglich, vorgesehen, in Planung, realisiert, ...
END MassnStatus;

STRUCTURE MassnStatusRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) MassnStatus;
END MassnStatusRef;
```

```
CLASS BerechHyd EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
! =====
!! HYDMOD, andere
END BerechHyd;

STRUCTURE BerechHydRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) BerechHyd;
END BerechHydRef;

CLASS QuelleHyd EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
! =====
!! HYDMOD, andere
END QuelleHyd;

STRUCTURE QuelleHydRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) QuelleHyd;
END QuelleHydRef;

CLASS Rechtsgrundlage EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
! =====
!! Konzession, andere, ...
END Rechtsgrundlage;

STRUCTURE RechtRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Rechtsgrundlage;
END RechtRef;

CLASS HindernisTyp EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
! =====
!! Talsperre, Stauwehr, ...
END HindernisTyp;

STRUCTURE HindernisTypRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) HindernisTyp;
END HindernisTypRef;

CLASS FunktionsTyp EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
! =====
!! Ausleitkraftwerk, Dotierkraftwerk, ...
END FunktionsTyp;

STRUCTURE FunktionsTypRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) FunktionsTyp;
END FunktionsTypRef;

CLASS FassungsTyp EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
! =====
!! Seitenentnahme, Sohlentnahme, ...
END FassungsTyp;

STRUCTURE FassungsTypRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
```

```
Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) FassungsTyp;
END FassungsTypRef;

CLASS TurbinenTyp EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! Pelton, Francis, ...
END TurbinenTyp;

STRUCTURE TurbinenTypRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) TurbinenTyp;
END TurbinenTypRef;

CLASS FAufstiegTyp EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! Beckenpass, Schlitzpass, ...
END FAufstiegTyp;

STRUCTURE FAufTypRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) FAufstiegTyp;
END FAufTypRef;

CLASS FunktKontrolle EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! Keine, Reuse, Video, ...
END FunktKontrolle;

STRUCTURE FunktKontrRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) FunktKontrolle;
END FunktKontrRef;

CLASS FunktionskontrolleResultat EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! Genügend, ungenügend, unbekannt
END FunktionskontrolleResultat;

STRUCTURE FunktResRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) FunktionskontrolleResultat;
END FunktResRef;

CLASS Anordnung EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! Gewässerseite, Gesamtgewässer, ...
END Anordnung;

STRUCTURE AnordnungRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Anordnung;
END AnordnungRef;

CLASS Einstiegswinkel EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
!=====
!! >90, 70-90, ...

```

```
END Einstiegswinkel;

STRUCTURE EinstWinkelRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Einstiegswinkel;
END EinstWinkelRef;

CLASS SohlSubstrat EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  =====
  !! gross, Störsteine, ...
END SohlSubstrat;

STRUCTURE SohlSubstratRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) SohlSubstrat;
END SohlSubstratRef;

CLASS WartungBeurteilung EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  =====
  !! gut, schlecht
END WartungBeurteilung;

STRUCTURE WartungRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) WartungBeurteilung;
END WartungRef;

CLASS Expertenmeinung EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  =====
  !! gut, befriedigend, ...
END Expertenmeinung;

STRUCTURE ExpertMeinRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Expertenmeinung;
END ExpertMeinRef;

CLASS FAbstiegTyp EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  =====
  !! Oberflächennaher Bypass, anderer, ...
END FAbstiegTyp;

STRUCTURE FAbTypRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) FAbstiegTyp;
END FAbTypRef;

CLASS Schutzsystem EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  =====
  !! Rechen, Louver, ...
END Schutzsystem;

STRUCTURE SchutzSystRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Schutzsystem;
END SchutzSystRef;
```

```

END Catalogs;                                     !! topic

TOPIC San =
=====

STRUCTURE SchnelltestS =
=====
F1          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
F4          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
F5          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
B1          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
B2          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
B4          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
H1          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
A1          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
END SchnelltestS;

STRUCTURE Grundbewertung =
=====
AttSchnelltest : MANDATORY SchnelltestS;          !! Attribute des Schnelltests
F2          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
F3          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
B3          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
Q1          : MANDATORY 0..5;                      !! Zustandsklasse gemäss Indikator
END Grundbewertung;

STRUCTURE WertGanglinie =
=====
Wert        : MANDATORY 0.000 .. 500.000;          !! Wert
Datum       : INTERLIS.XMLDate;                   !! Messzeitpunkt
END WertGanglinie;

STRUCTURE SanFallgemein =
=====
FunktKontrTyp      : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.FunktKontrRef;    !! Typ Überprüfung der Funktion
FunktKontrResultat : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.FunktResRef;      !! Resultat der Funktionskontrolle
Bemerkung         : MANDATORY TEXT;           !! Zusätzliche Bemerkungen. Verweis auf Bericht Funktionskontrolle
möglich.
Betriebsdauer     : MANDATORY 0 .. 365;          !! Anzahl Tage pro Jahr, an welchen die Funktion vollumfänglich
gewährleistet ist
Wartung          : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.WartungRef;        !! Beurteilung vor Ort
Expertenmeinung   : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.ExpertMeinRef;     !! Beurteilung anhand Erfahrung und Aufnahmen
Sanierung         : MANDATORY YNU;            !! ja, nein, zurückgestellt
SanierungEntscheid : TEXT;                  !! Erläuterung des Resultats
END SanFallgemein;

!! Fischvorkommen für SanF
=====
CLASS FischVorkommen =
Fischregion      : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.FischregionRef;
Bachforelle      : BOOLEAN;

```

```

Seeforelle      : BOOLEAN;
Lachs          : BOOLEAN;
Aesche          : BOOLEAN;
Barbe          : BOOLEAN;
Aal            : BOOLEAN;
Nase            : BOOLEAN;
Groppe          : BOOLEAN;
Vorranggewaesser : BOOLEAN;
                           !! bezüglich Fischarten
END FischVorkommen;

!! Anlage (Zentrale)
=====

CLASS Anlage =
  Ort           : MANDATORY Coord3;                      !! Ort der Anlage, liegt nicht zwingend an einem Gewässerlauf
  Name          : MANDATORY TEXT*256;                     !! identifizierende Kurzbezeichnung des Anlageteils
  AnlageNr      : TEXT*256;                            !! z.B. WASTA Nr., pro Kanton eindeutig; MANDATORY bei F, G, nicht
aber bei S
  AnlageNrQuelle : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.NrTypRef;    !! z.B. WASTA, Schutzbautenkataster Abt.
Gefahrenprävention, ASTRA, SBB, andere
  Typ           : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.AnlageTypRef;    !! Anlagetyp
  InhaberName    : MANDATORY TEXT*256;                     !! Name des Inhabers, Betreibers, Nutzungsberechtigten
  InhaberAdresse : MANDATORY TEXT*256;                     !! Adresse des Inhabers
END Anlage;

!! Anlageteil für alle Teilbereiche
=====

CLASS AnlageTeil =
  Ort           : MANDATORY WasserBase_V1.Gewaesser.StrOrt;        !! Ort des Anlageteils am Fliessgewässer, inkl. fak. Höhe über Meer
  Bezeichnung    : MANDATORY TEXT*256;                     !! identifizierende Kurzbezeichnung des Anlageteils
  Ortsname       : TEXT*256;                            !! Ortschafts- oder Flurname
END AnlageTeil;

!! Anlageteilzusatz für Fischhindernis
=====

CLASS ATFischhindernis =
  Hindernishoehe   : MANDATORY 0.0 .. 100.0 [INTERLIS.m];        !! Fallhöhe zwischen Ober- und Unterwasser (maximale Hindernishöhe)
  Rechtsgrundlage  : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.RechtRef;    !! Rechtliche Basis Wasserkraftnutzung
  Ablaufdatum      : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;                !! Ablaufdatum der Konzession
  HindernisTyp     : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.HindernisTypRef; !! Bezeichnung des Hindernisses
  FunktionsTyp     : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.FunktionsTypRef; !! hauptsächlicher Funktionstyp
  FassungsTyp      : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.FassungsTypRef; !! hauptsächlicher Fassungstyp
  TurbinenTyp      : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.TurbinenTypRef; !! Turbinentyp
  AusbauWassermenge : MANDATORY 0 .. 10000;                    !! Maximal mögliche Entnahmemenge gemäss Konzession [m3/sec]
  Leistung         : MANDATORY 0 .. 1000000;                  !! Installierte Leistung [kW]
  HindernisAufwaerts : MANDATORY 0 .. 1000 [INTERLIS.m];        !! Distanz zum nächsten unpassierbaren Hindernis flussaufwärts
  HindernisAbwaerts : MANDATORY 0 .. 1000 [INTERLIS.m];        !! Distanz zum nächsten unpassierbaren Hindernis flussabwärts
END ATFischhindernis;

!! Anlageteilzusatz für SchwallSunk
=====

CLASS ATSchwallSunk =

```

```

Typ : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.TypSRef;      !! Wasserrückgabe, Wasserentnahme, Stauanlage
AusbauWassermenge : MANDATORY 0 .. 10000;                           !! max. Abflussmenge [m³/s], welche in Fließgewässer fließen kann
SSmoeglich : BOOLEAN;                                                 !! nach GSchG
WesentlBeeintr : MANDATORY YNU;                                       !! ja/nein/unklar
END ATSchwallSunk;

!! Anlageteilzusatz für Geschiebe
=====

CLASS ATGeschiebe =
    Typ : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.TypGRef;      !! Anlagenteil entspricht dem massgebenden Teil des
Anlagentyps. Bsp.: Bei Kraftwerk interessiert einzig die Wehranlage
END ATGeschiebe;

!! Sanierungsmassnahmen
=====

!! Fischaufstieg (SanF)
=====

CLASS Fischaufstieg =
    Typ : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.FAufTypRef;      !! Typ Aufstiegshilfe
    AttributeAllg : MANDATORY SanFallgemein;                                !! gemeinsame Attribute von Auf- und Abstieg
    LaengeFAH : MANDATORY 0 .. 10000 [INTERLIS.m];                          !! Gesamtlänge vom Einstieg bis zum Ausstieg
    GefaelleFAH : MANDATORY 0 .. 200 [Units.Percent];                        !! Neigung Fischlaufstiegshilfe
    Anordnung : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.AnordnungRef; !! Position im Gewässer
    Einstiegposition : MANDATORY 0.00 .. 100.00 [INTERLIS.m];                !! Position Einstieg FAH
    Einstiegswinkel : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.EinstWinkelRef; !! Mündungswinkel ins Fließgewässer (Messung anhand
Plangrundlagen)
    Beckenlaenge : MANDATORY 0.00 .. 10.00 [INTERLIS.m];                   !! Länge des kleinsten Beckens
    Beckenbreite : MANDATORY 0.00 .. 10.00 [INTERLIS.m];                   !! Breite des schmalsten Beckens
    Wassertiefe : MANDATORY 0.00 .. 5.00 [INTERLIS.m];                     !! minimale für Fische relevante Wassertiefe
    Durchlassbreite : MANDATORY 0.00 .. 10.00 [INTERLIS.m];                 !! minimale für Fische relevante Breite bei Durchlässen
    Betriebswasser : MANDATORY 0 .. 1000;                                     !! minimale Betriebswassermenge [l/sec]
    SaisonaleAbstufung : BOOLEAN;                                            !! vorhanden = TRUE
    Lockwasser : MANDATORY 0 .. 1000;                                       !! l/sec zusätzliche Lockwassermenge
    Leitstroemung : MANDATORY 0 .. 100 [Units.Percent];                    !! Anteil Leitströmung in Bezug auf Ausbauwassermenge
    WasserspiegelDiff : MANDATORY 0.00 .. 10.00 [INTERLIS.m];               !! maximale Wasserspiegeldifferenz zwischen Beckenstrukturen
    DurchlassGeschw : MANDATORY 0.0 .. 10.0 [Units.ms];                     !! maximale Fließgeschwindigkeit in FAH
    MaxLeistungsdichte : MANDATORY 0.0 .. 10000.0;                         !! maximale Leistungsdichte. Gilt nicht für Borstenfischpass [W/m³]
    Sohlsubstrat : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.SohlSubstratRef; !! Vorherrschender Typ
    Sohlan schluss : BOOLEAN;                                               !! gewährleistet = TRUE
    Ruhebecken : MANDATORY 0 .. 100;                                         !! Anzahl Ruhebecken
    AusgangGefahr : BOOLEAN;                                                 !! keine direkte Gefahr = FALSE
END Fischaufstieg;

!! Fischabstieg (SanF)
=====

CLASS Fischabstieg =
    Typ : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.FAbTypRef;      !! Typ Abstiegshilfe
    AttributeAllg : MANDATORY SanFallgemein;                                !! gemeinsame Attribute von Auf- und Abstieg
    Schutzsystem : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.SchutzSystRef; !! Typ Schutzanlage resp. Leitsystem
    Abstand : MANDATORY 0 .. 100 [Units.mm];                                 !! Stabweite oder Öffnung Schutzanlage
    AnstroemGeschw : MANDATORY 0.00 .. 10.00 [Units.ms];                   !! Anströmgeschwindigkeit Fischschutzanlage

```

```

Tosbecken      : BOOLEAN;                                !! vorhanden = TRUE
TosbeckenTiefe : 0.0 .. 10.0 [INTERLIS.m];           !! Tiefe des Tosbeckens
Wehrueberfall  : MANDATORY 0 .. 365;                 !! jährliche Nutzwassermenge pro Abflusskurve Gewässer in Anzahl

Tagen
  END Fischabstieg;

!! MassnahmeSchwallSunk (SanS)
=====

CLASS MassnahmeSchwallSunk =
  Ort          : MANDATORY WasserBase_V1.Gewaesser.StrOrt;        !! Punkt, Linie oder Polygon
  Bezeichnung   : MANDATORY TEXT*256;                            !! Bezeichnung der Massnahme
  Art          : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.MassnArtRef;    !! baulich, betrieblich
  Typ          : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.MassnTypSRef;    !! Massnamentyp
  Umfang        : TEXT*256;                                    !! Beschreibung des Umfangs der Massnahme
  Status        : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.MassnStatusRef; !! in Planung, realisiert, ...
  FristPlanung  : 2000 .. 2500 [INTERLIS.Y];                !! Frist der Massnahmenplanung, erforderlich für Schlussbericht
  FristUmsetzung: 2000 .. 2500 [INTERLIS.Y];                !! Frist der Massnahmenumsetzung, erforderlich für Schlussbericht
  AbstimmungEZGeb: MANDATORY BOOLEAN;                      !! kantonsübergreifender Koordination notwendig?
  AbstimmungAndere: BOOLEAN;                           !! mit anderen Massn. zum Schutz der nat. Lebensr. und vor

Hochwasser
  END MassnahmeSchwallSunk;

!! MassnahmeGeschiebe (SanG)
=====

CLASS MassnahmeGeschiebe =
  Ort          : MANDATORY WasserBase_V1.Gewaesser.StrOrt;        !! Punkt, Linie oder Polygon
  Bezeichnung   : MANDATORY TEXT*256;                            !! Bezeichnung der Massnahme
  Art          : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.MassnArtRef;    !! baulich, betrieblich
  Typ          : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.MassnTypGRef;    !! Massnamentyp
  Status        : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.MassnStatusRef; !! in Planung, realisiert, ...
  FristPlanung  : MANDATORY 2000 .. 2500 [INTERLIS.Y];                !! Frist der Massnahmenplanung
  FristUmsetzung: MANDATORY 2000 .. 2500 [INTERLIS.Y];                !! Frist der Massnahmenumsetzung
  AbstimmungEZGeb: MANDATORY BOOLEAN;                      !! kantonsübergreifender Koordination notwendig?
  AbstimmungAndere: BOOLEAN;                           !! mit anderen Massn. zum Schutz der nat. Lebensr. und vor

Hochwasser
  END MassnahmeGeschiebe;

!! Sanierung einer Anlage
=====

CLASS Sanierung =
  Fachbereich    : MANDATORY dFachbereich;                  !! F, G oder S, für den diese Sanierungsinfos gelten
  ZustBehoerde   : CHCantonCode;                          !! Kanton der zuständigen Behörde, falls Feld LEER ist der Bund
zuständig
  ZustFachstelle : MANDATORY TEXT*256;                    !! Verantwortliche kantonale Fachstelle
  Phase          : MANDATORY SanierungWasserwirtschaft_V1.Catalogs.SanPhaseRef;    !! Phase der Sanierung (Zwischenbericht, Schlussbericht,
..., Umsetzung, geplant, verfügt)
  BesoVerhGrund  : TEXT;                                  !! Begründung eines besonderen Verhältnisses
  BesoVerhFristAng: INTERLIS.XMLDate;                   !! Frist bis wann Angaben eingereicht werden müssen
  BesoVerhFristVerf: INTERLIS.XMLDate;                   !! Frist bis wann die Sanierung ausgeführt sein muss (obligatorisch
für Schlussbericht)
  Sanierungspflicht : YNU;                               !! ja/nein/unklar/zurückgestellt (obligatorisch für Schlussbericht)

```

```

FinanzZustand      : SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.FinanzZustRef;    !! Zustand der Finanzierung
SanVerfuegDat     : INTERLIS.XMLDate;                                     !! Datum der Sanierungsverfügung (obligatorisch für Schlussbericht)
END Sanierung;

!! Gewässerabschnitt Schwall-Sunk
=====

CLASS GwaesserAbschnittS =
  Abschnitt        : MANDATORY WasserBase_V1.Gwaesser.StrOrt;           !! Geometrie oder lineare Adressierung des Gewässerabschnitts
END GwaesserAbschnittS;

!! Gewässerabschnitt Geschiebe
=====

CLASS GwaesserAbschnittG =
  Abschnitt        : MANDATORY WasserBase_V1.Gwaesser.StrOrt;           !! Geometrie oder lineare Adressierung des Gewässerabschnitts
END GwaesserAbschnittG;

!! Hydrologie
=====

CLASS Hydrologie =
  Bezeichnung       : TEXT*256;                                         !!
  Erhebungszeitpunkt : MANDATORY TEXT*256;                           !!
  Abflussganglinie  : LIST {0 ...} OF WertGanglinie;                  !! Stützwerte der Ganglinie
  Berechnungsmethode : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.BerechHydRef;  !! HYDMOD, andere
  Datenquelle       : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.QuelleHydRef;   !! Messstation, Extrapolation, ...
  SSVerhaeltnis    : MANDATORY 1.0 .. 100.0;                         !!
  SSAplitude        : 0.0 .. 10000.0;                                    !! [m3/s]
  MaxSchwall        : 0.0 .. 10000.0;                                    !! Abfluss [m3/s]
  MinSunk            : 0.0 .. 10000.0;                                    !! Abfluss [m3/s]
  RatePegelAendSchw : 0.0 .. 100.0;                                     !! Pegelanstiegsrate [cm/min]
  RatePegelAendSunk : MANDATORY 0.0 .. 100.0;                      !! Pegelrückgangsrage [cm/min]
END Hydrologie;

!! Bewertung Schwall-Sunk
=====

CLASS BewertungS =
  Bewertungszustand  : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.BewZustandRef;  !! ist/soll
  OrtMesspunkt       : MANDATORY WasserBase_V1.Gwaesser.StrOrt;                 !! ein Punkt
  Oekomorphologie    : SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.OekomorphRef;          !! Stufen gem. MSK Ökomorphologie Stufe F
  Wasserqualitaet    : SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.WasserQualiRef;         !! Stufen gem. MSK Chem-phys Erhebungen, Nährstoffe
  Bewertung          : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.BewTiefeRef;     !! Notausgang, Abkürzung, ...
  WesentlBeeintr     : MANDATORY YNU;                                         !! ja/nein/unklar
  GradBeeintr        : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.BeeintrRef;    !! sehr stark, stark, mittel
  OekologPotenzial   : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.PotenzialRef;  !! gering, mittel, gross
  BegrNotausgang    : TEXT;                                              !! Begründung falls Notausgang
  BegrAbkuerzung     : TEXT;                                              !! Begründung falls Abkürzung
  Schnelltest        : SchnelltestS;                                       !! Zustandsklassen für Schnelltest
  Grundbewertung     : Grundbewertung;                                     !! Alle Zustandsklassen

MANDATORY CONSTRAINT
  DEFINED(BegrNotausgang)
  OR DEFINED(BegrAbkuerzung)

```

```
OR DEFINED(Schnelltest)
OR DEFINED(Grundbewertung);
END BewertungS;

!! Bewertung Geschiebe
!!=====
CLASS BewertungG =
  Bewertungszustand : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.BewZustandRef; !! ist/soll
  GradBeeintr : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.BeeintrRef; !! sehr stark bis keine
  WesentlBeeintr : MANDATORY YNU; !! Beeinträchtigung Geschiebe
  WesentlBeeintrGW : MANDATORY YNU; !! Beeinträchtigung Grundwasser
  WesentlBeeintrHWS : MANDATORY YNU; !! Beeinträchtigung Hochwasserschutz
  OekologPotenzial : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.PotenzialRef; !! gering, mittel, gross
  AufwertPotenzial : MANDATORY 0..5; !! Anzahl Aufwertungsstufen
END BewertungG;

!! Einzugsgebiet
!!=====
CLASS Einzugsgebiet =
  Gebiet : MANDATORY Area; !! Polygon des Einzugsgebiets
  GebietsNummer : TEXT*256; !! z.B. Einzugsgebietsnummer gemäss Einzugsgebietsgliederung Schweiz oder kant.
Planungseinheit
END Einzugsgebiet;

!! Beziehungen zwischen den Klassen
!!=====
!! Wasserkraftwerk (Anlage) - Anlageteil - Baugruppen
!!=====
ASSOCIATION Einzugsgebiet_Anlage =
  rGebiet -> {1} Einzugsgebiet;
  rAnlage -- {0..*} Anlage;
END Einzugsgebiet_Anlage;

ASSOCIATION Anlage_AnlageTeil =
  rKontroller -> {1..*} Anlage; !! n:m Beziehung
  rSubsystem -- {1..*} AnlageTeil;
END Anlage_AnlageTeil;

ASSOCIATION Anlage_Sanierung =
  rBauwerk -- {1} Anlage;
  rSanierung -- {1..3} Sanierung; !! eine pro Fachbereich
END Anlage_Sanierung;

ASSOCIATION AnlageTeil_ATFischhindernis =
  rBauwerk -<#> {1} AnlageTeil;
  rSanFunktionF -- {0..*} ATFischhindernis;
END AnlageTeil_ATFischhindernis;

ASSOCIATION AnlageTeil_ATSchwallSunk =
  rBauwerk -<#> {1} AnlageTeil;
```

```
rSanFunktionS -- {0..*} ATSchwallSunk;
END AnlageTeil_ATSchwallSunk;

ASSOCIATION AnlageTeil_ATGeschiebe =
  rBauwerk -<#> {1} AnlageTeil;
  rSanFunktionG -- {0..*} ATGeschiebe;
END AnlageTeil_ATGeschiebe;

!! Baugruppe Schwall-Sunk
=====

ASSOCIATION ATSchwallSunk_Hydrologie =
  rBauwerk -- {1} ATSchwallSunk;
  rInspektor -- {1..*} Hydrologie;           !! mehrere hydrologische Beschreibungen sind möglich
END ATSchwallSunk_Hydrologie;

ASSOCIATION ATSchwallSunk_GewAbsch =
  rBauwerk -- {1..*} ATSchwallSunk;          !! n:m Beziehung
  rBetroffener -- {0..*} GwaesserAbschnitts;
END ATSchwallSunk_GewAbsch;

ASSOCIATION ATSchwallSunk_Massnahme =
  rSVerursacher -> {1..*} ATSchwallSunk;      !! n:m Beziehung
  rMassnahme -- {0..*} MassnahmeSchwallSunk;
END ATSchwallSunk_Massnahme;

ASSOCIATION GewAbsch_BewertungS =
  rBetroffener -- {1} GwaesserAbschnitts;
  rBewertung -- {1..*} BewertungS;            !! mehrere sind möglich (Zwischen- und Schlussbericht)
END GewAbsch_BewertungS;

ASSOCIATION Bewertung_Hydrologie =
  rBewertung -- {1} BewertungS;
  rInspektor -- {1..*} Hydrologie;           !! eventuell eine hydrologische Beschreibung
END Bewertung_Hydrologie;

!! Baugruppe Fischhindernis
=====

ASSOCIATION Hindernis_Fischaufstieg =
  rHindernisAuf -> {1} ATFischhindernis;
  rAufstieg -- {0..*} Fischaufstieg;
END Hindernis_Fischaufstieg;

ASSOCIATION Hindernis_Fischabstieg =
  rHindernisAb -> {1} ATFischhindernis;
  rAbstieg -- {0..*} Fischabstieg;
END Hindernis_Fischabstieg;

ASSOCIATION Hindernis_FischVorkommen =
  rHindernis -> {1} ATFischhindernis;
  rFauna -- {1} FischVorkommen;
END Hindernis_FischVorkommen;
```

```
!! Baugruppe Geschiebe
=====

ASSOCIATION ATGeschiebe_GewAbsch =
    rBauwerk -- {1..*} ATGeschiebe;           !! n:m Beziehung
    rBetroffener -- {0..*} GewaesserAbschnittG;
END ATGeschiebe_GewAbsch;

ASSOCIATION ATGeschiebe_Massnahme =
    rGVerursacher ->> {1..*} ATGeschiebe;      !! n:m Beziehung
    rMassnahme -- {0..*} MassnahmeGeschiebe;
END ATGeschiebe_Massnahme;

ASSOCIATION GewAbsch_BewertungG =
    rBetroffener -- {1}   GewaesserAbschnittG;
    rBewertung -- {1..*} BewertungG;           !! mehrere sind möglich (Zwischen- und Schlussbericht)
END GewAbsch_BewertungG;

END San;                                !! topic

END SanierungsWasserkraft_V1.          !! model
```