



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement (OFEV) / Eaux

Modèle de géodonnées minimal

Géodonnées de base du droit de l'environnement

Planification et rapports relatifs à
l'assainissement des centrales
hydroélectriques

Identificateur 192

Version 1.0

Berne, le 26 novembre 2013

Désignation OGéo	Planification et rapport de l'assainissement des centrales hydroélectriques Identificateur 192
CIS	-
Chef de la CIS	-
Modélisateurs	Christoph Graf, EBP; Marc Baumgartner, OFEV
Date	26 novembre 2013
Version	1.0

Sommaire

1	Introduction	5
2	Notes conceptuelles sur le modèle de données.....	8
2.1	Contexte de la collecte d'informations «Planification et rapports relatifs à l'assainissement des centrales hydroélectriques»	8
2.2	Objectifs	9
2.3	Quelles informations sont publiées, et de quelle manière?	9
2.4	RSO	9
2.5	Mise en œuvre.....	10
2.6	Définitions de quelques notions contenues dans la LGéo	10
3	Description du modèle.....	11
3.1	Introduction.....	11
3.2	Les objets et leurs relations.....	11
3.3	Adressage sur le réseau hydrographique	15
3.4	Flux de données	16
4	Structure du modèle: modèle de données conceptuel	18
4.1	Diagramme de classes UML / représentation graphique.....	18
4.2	Catalogue des objets	20
4.2.1	ATFischhindernis (PINST obstacle à la migration)	21
4.2.2	ATGeschiebe (PINST charriage)	21
4.2.3	ATSchwallSunk (PINST éclusées)	22
4.2.4	Anlage (installation).....	22
4.2.5	AnlageTeil (partie d'installation).....	23
4.2.6	BewertungG (évaluation charriage).....	23
4.2.7	BewertungS (évaluation éclusées).....	23
4.2.8	Einzugsgebiet (bassin versant)	24
4.2.9	FischVorkommen (effectifs piscicoles)	25
4.2.10	Fischabstieg (dévalaison)	25
4.2.11	Fischaufstieg (montaison).....	26
4.2.12	GewaesserAbschnittG (tronçon C).....	28

4.2.13	GewaesserAbschnittS (tronçon éclusées).....	28
4.2.14	Grundbewertung (évaluation approfondie).....	28
4.2.15	Hydrologie.....	28
4.2.16	MassnahmeGeschiebe (mesure charriage).....	29
4.2.17	MassnahmeSchwallSunk (mesure éclusées)	30
4.2.18	SanFAllgemein (assainissement migration général).....	31
4.2.19	Sanierung (assainissement)	31
4.2.20	Schnelltest (appréciation sommaire)	32
4.2.21	WertGanglinie (valeur hydrogramme)	33
5	Catalogues de données	34
6	Représentation des données.....	38
7	Glossaire	39
8	Pour aller plus loin	40
	Annexe Modèle de données au format INTERLIS 2.....	41

1 Introduction

Bases légales LEaux et
OEaux

En adoptant le 11 décembre 2009 un projet modifiant la loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20), la loi fédérale du 21 juin 1991 sur l'aménagement des cours d'eau (LACE, RS 721.100), la loi fédérale du 26 juin 1998 sur l'énergie (LEne, RS 730.0) et la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur le droit foncier rural (LDFR, RS 211.412.11), le Parlement a décidé d'opposer un contre-projet à l'initiative populaire «Eaux vivantes» (07.060). Elaboré dans le cadre de l'initiative parlementaire «Protection et utilisation des eaux (07.492), ce contre-projet comporte des dispositions légales touchant divers domaines de la protection des eaux. Il prévoit plus précisément la revitalisation des eaux, la délimitation d'un espace réservé aux eaux dont l'exploitation ne pourra être qu'extensive, la réduction des effets négatifs des éclusées en aval de centrales hydroélectriques, la réactivation du régime de charriage, des dérogations aux débits résiduels minimaux dans le cas de tronçons de cours d'eau à faible potentiel écologique et la prise en considération de petites centrales hydroélectriques dignes de protection lors de l'assainissement des débits résiduels. Le contre-projet propose par ailleurs un mode de financement des mesures requises, y compris des mesures prises en vertu de l'art. 10 de la loi fédérale du 21 juin 1991 sur la pêche (LFSP, RS 923.0). Le Conseil fédéral a promulgué les dispositions légales adoptées par le Parlement le 1^{er} janvier 2011.

Les dispositions légales entrées en vigueur le 1^{er} janvier ont été concrétisées avec les modifications de l'ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux, RS 814.201), de l'ordonnance du 2 novembre 1994 sur l'aménagement des cours d'eau (OACE, RS 721.100.1), de l'ordonnance du 7 décembre 1998 sur l'énergie (OEne, RS 730.01) et de l'ordonnance du 24 novembre 1993 relative à la loi fédérale sur la pêche (OLFP, RS 923.01). Ces modifications sont entrées en vigueur le 1^{er} juin 2011.

Selon l'art. 83a LEaux, les détenteurs des centrales hydroélectriques existantes et d'autres installations situées sur des cours d'eau sont tenus de prendre, d'ici fin 2030 les mesures conformes aux exigences des art. 39a et 43a LEaux dans les domaines des éclusées et du régime de charriage visant à assainir les atteintes graves portées à la faune et à la flore indigènes et à leurs biotopes. Dans le domaine des éclusées, les mesures constructives sont au premier plan. A la demande du détenteur d'une centrale hydroélectrique, l'autorité peut ordonner des mesures d'exploitation en lieu et place de mesures constructives. Les mesures sont définies en fonction de la gravité des atteintes portée aux cours d'eau, du potentiel écologique du cours d'eau, de la proportionnalité des coûts, des intérêts de protection contre les crues et des objectifs de politique énergétique en matière de promotion des énergies renouvelables. Elles doivent être coordonnées entre elles et avec d'autres mesures au sein du bassin versant du cours d'eau concerné (art. 39a, al.2 et 3, LEaux, art. 43a, al.2 et 3, LEaux).

L'art. 10 LFSP, en référence à l'art. 9, al. 1, LFSP, exige, pour les installations existantes, et compte tenu des conditions naturelles et, le cas échéant, d'autres intérêts, d'imposer toutes les mesures propres à la protection des habitats de la faune aquatique, entre autres pour assurer la libre migration du poisson. Ces mesures sont aussi à prendre d'ici au 31 décembre 2030 (art. 9c, al. 4, OLFP). Les installations qui sont agrandies ou remises en état sont considérées, au sens de l'art. 8, al.5, LFSP, comme étant de nouvelles installations. Pour de telles installations, l'art. 10 LFSP ne s'applique pas.

Selon l'article 83b LEaux, les cantons doivent planifier les mesures d'assainissement visées à l'art. 83a LEaux et l'art. 10 LFSP, et fixer leurs délais de réalisation. Ils doivent remettre leur planification à la Confédération jusqu'à fin 2014 et lui présenter tous les quatre ans un rapport sur les mesures mises en œuvre.

L'art. 41f, respectivement l'art. 42b, OEaux et l'annexe 4a OEaux précisent le contenu et les modalités de la planification des mesures d'assainissement dans les domaines des éclusées et du régime de charriage. Jusqu'au 30 juin 2013, respectivement 31 décembre 2013, les cantons doivent ainsi remettre à l'OFEV un rapport intermédiaire indiquant notamment les installations centrales pour lesquelles des mesures s'imposent et contenant également des informations concernant les mesures à mettre en œuvre. En ce qui concerne le domaine de la migration piscicole, des conditions analogues sont définies à l'art. 9b OLFP et à l'annexe 4 OLFP. Un rapport intermédiaire devait déjà être remis d'ici au 31 décembre 2012.

La procédure de mise en œuvre des mesures prévues est spécifiée pour les éclusées à l'art. 41g OEaux, pour le régime de charriage à l'art. 42c OEaux et pour le domaine de la migration piscicole à l'art. 9c OLFP.

LGéo

La loi fédérale sur la géoinformation est entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2008 (LGéo, RS 510.62). Elle a pour objectif de définir, au niveau national, des normes du droit fédéral contraignantes pour la saisie, la modélisation et l'échange de géodonnées de la Confédération, notamment de géodonnées de base relevant du droit fédéral. Elle règle en outre le financement, les droits d'auteur et la protection des données. Cette loi donne aussi de nouvelles bases juridiquement sûres pour la gestion des données des cantons et des communes. Elle améliorera ainsi l'accès aux données (saisies et gérées à grands frais) pour les autorités, l'économie et la population. Elle rendra possible l'utilisation répétée de données dans le cadre d'applications les plus diverses. Cette harmonisation permettra aussi la connexion des bases de données et, par là, leur exploitation simple et un nouveau genre d'utilisation. La conservation de la valeur et de la qualité des géodonnées sera assurée sur le long terme.

OGéo

L'ordonnance sur la géoinformation (OGéo, RS 510.620) est entrée en vigueur en même temps que la LGéo. Elle apporte des précisions techniques en matière de géoinformation et énumère à l'annexe 1 les « géodonnées de base relevant du droit fédéral ». L'art. 9 OGéo exige notamment un modèle de géodonnées minimal

pour chaque jeu de géodonnées de base relevant du droit fédéral (annexe 1 OGéo): le service compétent de la Confédération est chargé de l'élaboration de ce modèle, souvent en collaboration avec les cantons. La définition et la description d'un ou de plusieurs modèles de représentation (art. 11 OGéo) est en revanche facultative.

Les géodonnées sur la planification et les rapports relatifs à l'assainissement des centrales hydroélectriques figurent dans le catalogue des géodonnées de base prévu par le droit fédéral (ID 192).

Valeur juridique

Les modèles de géodonnées minimaux décrivent les éléments communs d'un jeu de données (niveau fédéral) qui peuvent servir de base aux modèles de données plus détaillés (niveaux cantonal et communal) nécessaires pour illustrer les divers besoins découlant des tâches d'exécution. Le modèle de géodonnées minimal présenté ci-après oblige les cantons et l'office fédéral à fournir les données sous cette forme avec les relations définies dans le modèle de données.

2 Notes conceptuelles sur le modèle de données

2.1 Contexte de la collecte d'informations «Planification et rapports relatifs à l'assainissement des centrales hydroélectriques»

Mesures d'assainissement
cantonales

La LEaux et l'OEaux prévoient l'exécution de l'assainissement des centrales hydroélectriques en différentes phases qui requièrent chacune un échange d'informations entre les cantons et la Confédération.

Durant la **phase 1** de la planification stratégique par les cantons, qui va jusqu'en 2014, les cantons établissent deux rapports (un rapport intermédiaire et un rapport final). La LEaux et l'OEaux définissent le contenu de ces rapports et fixent les délais de même que l'obligation de remettre ces rapports à l'OFEV.

Dans le domaine de l'assainissement du régime de charriage, les cantons font suivre leur planification stratégique (phase 1) de la planification détaillée, avant de passer à l'élaboration du projet (phase 2, cf. ci-après). Dans ce domaine, les projets d'assainissement comportent donc cinq phases.

Au cours de la **phase 2**, les détenteurs d'installations soumises à l'obligation d'assainissement sur instruction du canton élaborent des mesures d'assainissement concrètes (variantes). Le canton désigne la meilleure variante et charge le détenteur d'élaborer un projet de construction qui suivra la procédure d'autorisation cantonale (y compris l'étude d'impact sur l'environnement, EIE). Avant que le canton décide de manière définitive de la mesure d'assainissement et octroie le permis de construire, il consulte l'OFEV.

Durant la **phase 3**, le détenteur adresse une demande de dédommagement au canton, qui la transmet à l'OFEV. A son tour, l'OFEV envoie à Swissgrid, d'entente avec l'autorité cantonale compétente, une demande concernant l'octroi de l'indemnisation et son montant probable. Sur cette base, Swissgrid garantit au détenteur le dédommagement prévu. Avec cette garantie, le détenteur peut réaliser la mesure d'assainissement (d'ici 2030 au plus tard) et facturer au canton la totalité des coûts effectifs imputables. Ce dernier vérifie le décompte et le transmet, assorti de son avis, à l'OFEV qui contrôle également le décompte et établit, d'entente avec l'autorité cantonale compétente, une proposition concernant le montant de l'indemnisation qu'il adresse à Swissgrid. Cette dernière communique alors au détenteur le montant de l'indemnité basé sur les coûts imputables et donne l'ordre de paiement au détenteur.

Pendant la **phase 4** finale, le détenteur vérifie, sur instruction du canton, l'efficacité de la mesure d'assainissement réalisée.

Le canton a l'obligation – en complément des phases précitées, dans lesquelles l'OFEV est toujours explicitement impliqué et doit recevoir les informations ad hoc – de rédiger tous les quatre ans un rapport sur les mesures réalisées.

La Confédération, elle, est tenue, dans le cadre de son devoir de surveillance, d'informer le public sur la protection et sur l'état des eaux.

Durant les quatre phases de l'exécution de l'assainissement des centrales hydroélectriques, l'échange d'informations entre les cantons et la Confédération

doit toujours comprendre des informations à référence spatiale. Ces géodonnées doivent être considérées comme des géodonnées de base relevant du droit fédéral, raison pour laquelle elles font partie intégrante de l'annexe 1 de l'OGéo (ID 192).

2.2 Objectifs

Inventaire d'assainissement
et traçabilité

Les informations collectées selon le présent modèle de données aident la Confédération dans l'accomplissement de ses tâches liées à la surveillance de la bonne exécution de l'assainissement des centrales hydroélectriques, et à l'information du public en la matière. Le modèle de données a aussi pour objectifs de concrétiser les dispositions ancrées dans la LEaux, dans l'OEaux et dans les différents modules de l'aide à l'exécution «Renaturation des eaux» et de donner une structure qui engendre les plus-values suivantes pour les cantons concernés: une compréhension commune des objectifs et du contenu des géodonnées et de leurs relations entre elles, une saisie uniforme et, par là, la comparabilité des données et enfin la simplification de l'échange des données notamment entre les cantons et la Confédération. Sur la base de ces données comparables, la Confédération est en mesure d'établir des vues d'ensemble nationales.

2.3 Quelles informations sont publiées, et de quelle manière?

Publication des données

Les données relatives à l'ID 192 sont essentiellement des données cantonales. Il est prévu que la Confédération les publie dans le cadre de l'information sur les données publiques sous une forme agrégée de manière analogue à la carte des débits résiduels en Suisse.

2.4 RSO

Réseau suisse d'observation
de l'environnement (RSO)

Les listes de paramètres et de contenus RSO sont l'une des bases du présent modèle de données. Chaque paramètre/contenu pour lequel le jeu de données décrit dans le présent modèle de données donne une information complète ou partielle utile est listé ci-après.

	Identificateur de contenus/de paramètres
Information complète	<p><i>A6.001/P6.108</i> Etat et évolution de la santé hydrologique, écomorphologique, biologique et chimique des lacs et des cours d'eau par bassin versant.</p> <p><i>A6.007/P6.108</i> Etat et évolution de la santé hydrologique, écomorphologique, biologique et chimique des lacs et des cours d'eau en Suisse suite aux prélèvements et aux restitutions opérés à des fins de production d'énergie, par bassin versant.</p>
Information partielle	-

2.5 Mise en œuvre

Comme mentionné plus haut, aux points 1 et 2.1, la révision de la LEaux institue un certain nombre de tâches de mise en œuvre exigeant un échange d'informations entre les cantons et la Confédération. Il se peut que les cantons disposent de certaines données modélisées, mais nombre d'entre elles restent à saisir.

Le coût de mise en œuvre du présent modèle dépend étroitement du nombre de cours d'eau effectivement concernés par l'assainissement des centrales hydroélectriques. Il peut donc varier fortement d'un canton à l'autre.

2.6 Définitions de quelques notions contenues dans la LGéo

Les notions de la LGéo utilisées ci-après sont définies comme suit¹:

Géodonnées	<i>Données à référence spatiale qui décrivent l'étendue et les propriétés d'espaces et d'objets spécifiques à un instant donné, en particulier la position, la nature, l'utilisation et le statut juridique de ces éléments. (Exemples: cartes routières numériques, répertoire d'adresses de planificateurs routiers).</i>
Géodonnées de base	<i>Géodonnées qui se fondent sur un acte législatif fédéral, cantonal ou communal. (Exemple: mensuration officielle, plan des zones à bâtir, Inventaire des hauts-marais).</i>
Géodonnées de référence	<i>Géodonnées qui sont classifiées comme telles dans l'annexe 1 de l'OGéo.</i>

¹ Art. 3 GeolG [http://www.admin.ch/ch/f/rs/510_62/a3.html]

3 Description du modèle

Pour une brève introduction à la modélisation avec le langage de modélisation UML (Unified Modeling Language), nous renvoyons au document «Brève introduction à UML»

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

3.1 Introduction

Un modèle pour
l'assainissement des
centrales hydroélectriques:
éclusées, régime de
charriage et migration des
poissons

L'OFEV épaula les cantons dans la mise en œuvre de la renaturation des eaux avec une aide à l'exécution composée de plusieurs modules. La page web suivante donne une vue d'ensemble de ces modules et de leurs interactions:

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

Le présent modèle de données représente l'assainissement des centrales hydroélectriques, qui se compose des trois domaines techniques éclusées, régime de charriage et migration des poissons.

La vue d'ensemble des modules illustre les phases d'exécution mentionnées sous 2.1. Elle montre aussi qu'à ce jour (état avril 2012) seuls des modules relatifs à la phase 1 «Planification stratégique» par les cantons sont disponibles:

- [Assainissement des éclusées – Planification stratégique \(OFEV 2012\)](#)
- [Assainissement du régime de charriage – Planification stratégique \(OFEV 2012\)](#)
- [Rétablissement de la migration du poisson – Planification stratégique \(OFEV 2012\)](#)

Aucun module n'est encore disponible pour les phases suivantes de «mise en œuvre des mesures». Dans ce contexte, la sémantique technique relative au modèle de géodonnées minimal «Planification et rapports relatifs à l'assainissement des centrales hydroélectriques» repose aujourd'hui essentiellement sur les modèles déjà publiés.

Les interactions entre les modules sont présentées ci-après.

3.2 Les objets et leurs relations

Les figures 1 à 3 montrent les objets pertinents du modèle «Assainissement des centrales hydroélectriques» et leur connexion spatiale.

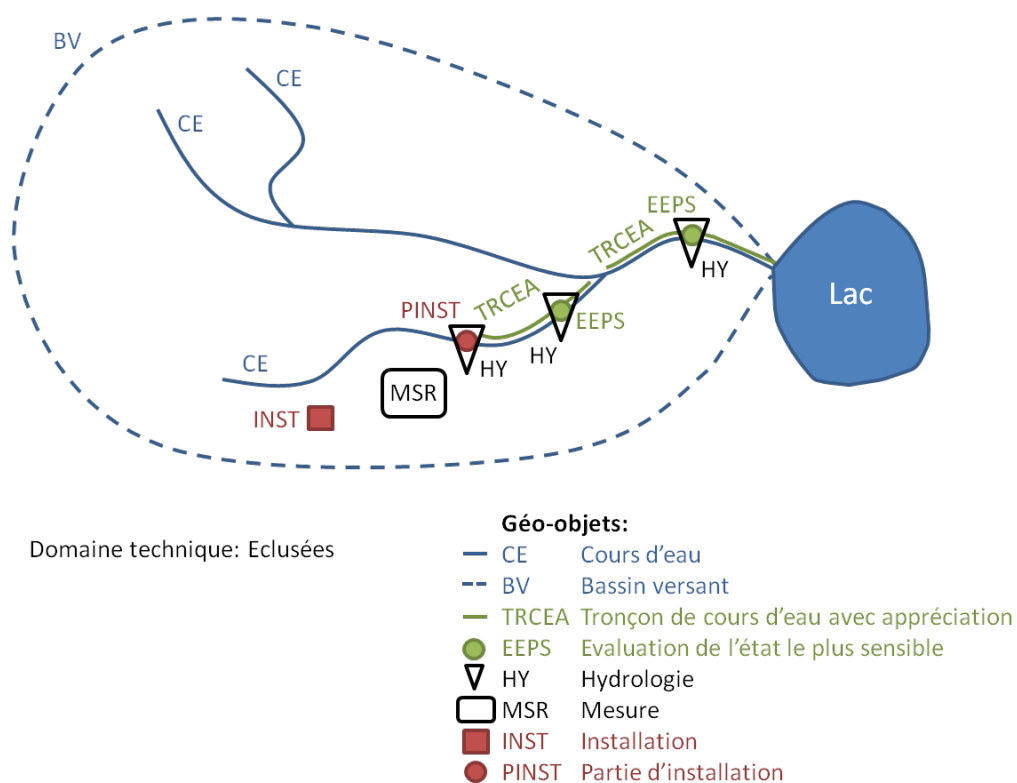


Figure 1: Géométrie relative à la modélisation «Assainissement des centrales hydroélectriques», domaine technique Eclusées.

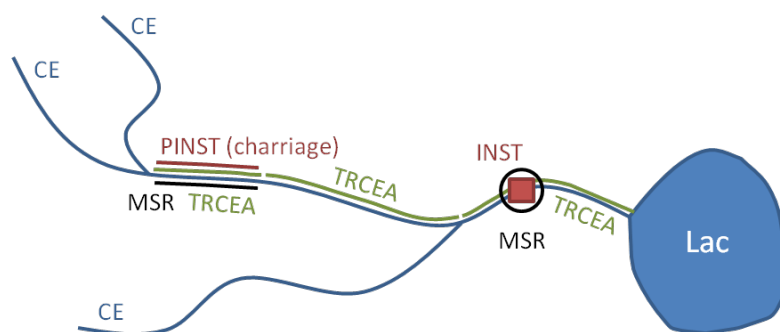


Figure 2: Géométrie relative à la modélisation «Assainissement des centrales hydroélectriques», domaine technique Régime de charriage.

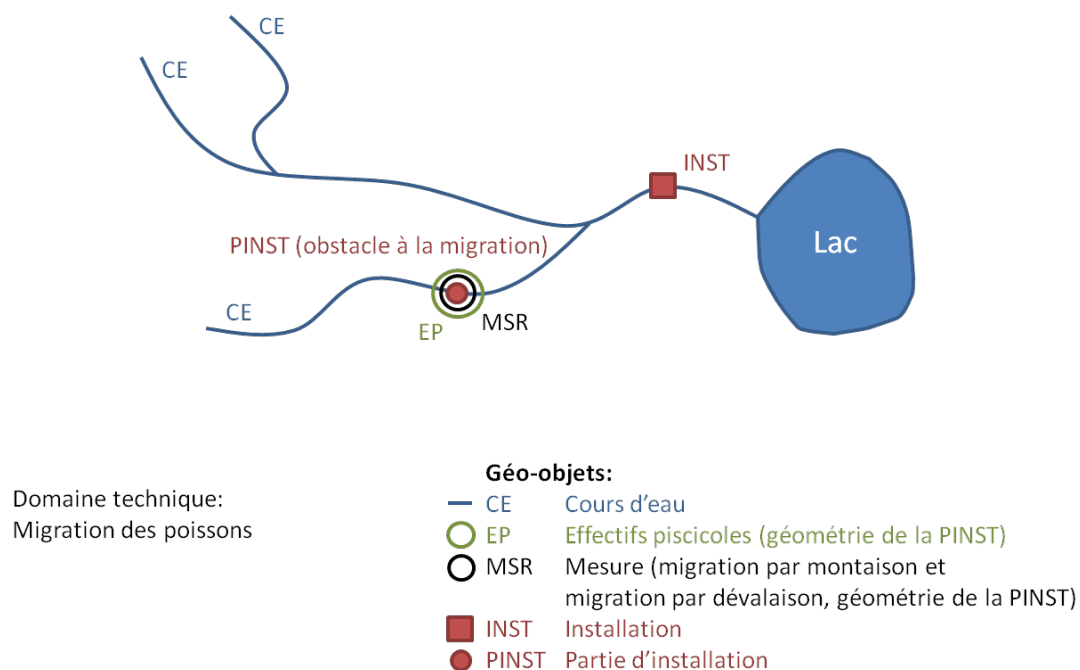


Figure 3: Géo-objets relatifs à la modélisation «Assainissement des centrales hydroélectriques», domaine technique Migration des poissons.

Aspects fonctionnels d'une installation

L'objet central du point de vue de l'assainissement des centrales hydroélectriques est la **partie d'installation** au sens de la LEaux (p. ex. prélèvement d'eau, restitution d'eau, dépotoir à sédiments, etc.). Les parties d'installation sont attribuées à au moins une **installation** (p. ex. centrale hydroélectrique). La centrale hydroélectrique comprend des attributs administratifs comme le détenteur ou l'adresse de contact.

Une installation peut être attribuée à un **bassin versant**. Cette relation est facultative car elle ne joue de rôle que dans le contexte des éclusées. Le bassin versant ne doit pas forcément être défini uniquement en fonction du terrain: on pourra également tenir compte des caractéristiques géologiques, des ouvrages hydroélectriques, ou de critères relevant uniquement de la planification. L'attribut facultatif GebietsNummer (numéro de bassin versant) peut être assigné sur la base de la Subdivision de la Suisse en bassins versants ou, de manière «non hydrologique», au sens d'une unité de planification. Finalement, des informations sur **l'assainissement** d'une installation sont saisies pour chaque domaine technique: **ATFischhindernis** (PINST obstacle à la migration), **ATSchwallSunk** (PINST éclusées) et **ATGeschiebe** (PINST charriage).

Tronçons de cours d'eau et appréciations

Une partie d'installation (éclusées et charriage) influe sur un ou plusieurs tronçons de cours d'eau: objets **GewaesserabschnittG** (tronçon charriage) et **GewaesserabschnittS** (tronçon éclusées). Un tronçon de cours d'eau peut subir l'influence de plusieurs parties d'installations (relation n:m).

On évalue l'atteinte aux tronçons de cours d'eau provoquée par la partie d'installation: **BewertungG** (évaluation C) pour le charriage et **BewertungS** (évaluation E) pour les éclusées. Pour la migration des poissons, on évalue les effectifs piscicoles (**FischVorkommen**) sur le site de la partie d'installation, ce qui, avec les attributs montaison et dévalaison, permet de procéder à l'appréciation.

Hydrologie pour les éclusées

Il est possible de décrire une évaluation E avec des caractéristiques hydrologiques (hydrologie). Il est aussi possible de décrire une partie d'installation avec l'objet hydrologie. Plusieurs descriptions hydrologiques sont possibles pour les parties d'installations.

Mesures d'assainissement

On enregistre des informations sur les mesures d'assainissement pour chaque expression d'une partie d'installation: **Fischaufstieg** (montaison) et **Fischabstieg** (dévalaison) pour les obstacles à la migration, **MassnahmeS** (mesure E) pour les ouvrages fonctionnant par éclusées et **MassnahmeG** (Mesure C) pour l'expression concernant le charriage. Les mesures sont facultatives. Par exemple, il peut n'y avoir que de la migration par montaison. Pour le charriage et les éclusées, il faut tenir compte du fait qu'une mesure peut concerner plusieurs parties d'installation et que plusieurs mesures peuvent être prises pour une seule et même partie d'installation (relation n:m).

Les particularités suivantes méritent d'être relevées:

- Il existe une relation n:m entre l'installation et la partie d'installation. Le plus souvent, une partie d'installation correspond précisément à une installation. Mais il est aussi possible p. ex. qu'un barrage sur un effluent soit utilisé par plusieurs installations.
- Une partie d'installation peut avoir différentes expressions relatives à l'assainissement: Obstacle à la migration, Eclusées et Charriage.
- Des mesures en matière d'éclusées et de charriage peuvent s'appliquer à plusieurs parties d'installation: c'est une relation n:m.
- Les objets suivants ont une description spatiale:
 1. CE cours d'eau (dont le réseau hydrographique est composé)
 2. TRCEA tronçon du cours d'eau (avec appréciation)
 3. EEPS évaluation (de l'état le plus sensible) lors d'une éclusée (E)
 4. BV bassin versant
 5. INST installation
 6. PINST partie d'installation
 7. MSR (mesure), montaison (via la partie d'installation)
 8. MSR (mesure), dévalaison (via la partie d'installation)
 9. MSR mesure E
 10. MSR mesure C
 11. HY hydrologie (sur la partie d'installation ou le TRCEA)
- Les objets suivants n'ont pas de description spatiale:
 1. Assainissement
 2. Evaluation (de l'état le plus sensible) lors du charriage (C)

- Il existe une relation n:m entre la partie d'installation et le tronçon de cours d'eau. Une partie d'installation peut influencer divers tronçons. A l'inverse, un tronçon de cours d'eau peut, p. ex. après une confluence, être affecté par plusieurs parties d'installation.
- Une appréciation porte sur un tronçon de cours d'eau (charriage) ou sur un endroit spécifique d'un tronçon (éclusées). Il peut y avoir plusieurs états d'évaluation, un lieu pouvant être évalué plus d'une fois.
- Les appréciations et les parties d'installation peuvent se référer à plusieurs objets «Hydrologie». Il est ainsi possible d'enregistrer p. ex. l'histoire hydrologique ou des variantes.
- Dans le cas des obstacles pour les poissons, le tronçon de cours d'eau n'est pas déterminant car les obstacles sont de nature ponctuelle. Par conséquent, l'évaluation des mesures d'assainissement (montaison et dévalaison) dépend de ces objets.
- L'appartenance d'un cours d'eau à un bassin versant n'est pas modélisée sous la forme d'une association car elle découle de manière implicite de la situation géométrique relative des deux objets.

3.3 Adressage sur le réseau hydrographique

Classes de base et structures de lieux

Les classes et les structures qui sont également utilisées pour d'autres modèles de géodonnées dans le domaine des cours d'eau sont décrites dans le modèle WasserBase_V1, qui sert de base à l'adressage sur les cours d'eau conformément au modèle gwn25-07 de l'OFEV.

Référencement linéaire ou description plane

La description spatiale peut s'effectuer de deux manières:

- a) Référencement linéaire sur le cours d'eau (identifiant du cours d'eau et adressage sur le cours d'eau) pour des points et des tronçons situés le long d'un cours d'eau dans la mesure où celui-ci est structuré.
- b) Géométrie plane pour les points, les lignes et les polygones.

Grâce à cet adressage, il est possible de localiser un objet à proximité immédiate ou le long d'un cours d'eau. Si la condition selon laquelle un objet doit être situé sur le cours d'eau est remplie, la distance transversale doit, lors d'un référencement linéaire, être égale à zéro et, lors d'une description plane, le point doit être situé sur le cours d'eau ou la ligne coïncider avec lui.

Les tronçons de cours d'eau ne doivent pas dépasser les cours d'eau, autrement dit le début et la fin d'un tronçon doivent être situés sur le même cours d'eau. C'est la raison pour laquelle une partie d'installation peut «donner naissance» à plusieurs tronçons.

Les objets ci-dessous utilisent ce référencement spatial par le biais de la structure **StrOrt** (lieu):

- partie d'installation (point/ligne)
- tronçon C (ligne)
- tronçon E (ligne)
- évaluation E (point)

- Mesure charriage (point/ligne)
- Mesure éclusée (point/ligne/surface)

L'installation, qui ne doit pas nécessairement être située sur un cours d'eau, est décrite au moyen de coordonnées de points.

3.4 Flux de données

Livraison de la géométrie des objets

Les livraisons de données à l'OFEV doivent toujours contenir le réseau hydrographique auquel les objets (parties d'installation, tronçons de cours d'eau, mesures, etc.) se réfèrent. Le réseau hydrographique ne doit pas être livré, dans la mesure où il s'agit d'un produit de Swisstopo. On livrera toutefois dans tous les cas les données relatives au réseau hydrographique utilisé.

Comme mentionné plus haut, ces objets peuvent être référencés de manière linéaire ou transmis de manière planaire avec une géométrie explicite. Pour la géométrie explicite, le fournisseur doit s'assurer que la géométrie des objets coïncide avec le réseau hydrographique utilisé (livré en même temps).

Catalogues de données

Les catalogues (type de fonction, état de l'évaluation, p. ex.) sont définis sous la forme de catalogues INTERLIS avec entrées multilingues, cf. CHBase. A la différence de la modélisation en tant que DOMAINES INTERLIS, les *contenus* des catalogues ne font pas partie du modèle de données. L'avantage est que lorsqu'une modification est apportée à un catalogue de données (intégration d'un nouveau genre, p. ex.), le modèle de données ne change pas.

Les entrées du catalogue sont gérées par l'OFEV et mises à disposition des fournisseurs sous forme de fichier XTF. Le fournisseur doit s'assurer qu'il utilise exclusivement des entrées de catalogue provenant de ce fichier XTF.

Le modèle de données prévoit une expression de la partie d'installation par domaine technique. Les objets installation et partie d'installation (attributs communs de toutes les parties d'installation) valent pour tous les domaines techniques.

Objets communs aux trois domaines techniques

Un objet Installation peut être identifié de manière univoque par ses propriétés numéro d'installation et abréviation du canton. Il est utilisé pour les trois domaines techniques. Pour le domaine technique des éclusées, un numéro d'installation n'est pas toujours disponible, raison pour laquelle la propriété numéro d'installation est facultative. Si les données sont livrées séparément pour chaque domaine technique, les objets installations doivent tous être compris dans la première livraison. Il en va de même pour l'objet de base partie d'installation. L'objet assainissement, en revanche, doit être livré pour chaque domaine technique.

Rapport intermédiaire et rapport final

Les objets des domaines techniques régime de charriage et éclusées comportent des attributs ne devant être livrés qu'avec le rapport final car ils ne sont pour certains pas connus au moment de la rédaction du rapport intermédiaire. C'est pourquoi ces derniers sont facultatifs dans le modèle. Dans la mesure du possible, on signalera ce type de cas comme tel dans le catalogue des objets (cf. chap. 4.2).

Etablissement de l'historique

Diverses périodes de référence ont été définies pour les objets ci-dessous:

Nom de l'objet	Attribut temporel	Remarque
Assainissement	phase	div. types ou phases
Evaluation charriage	état de l'évaluation	état actuel/cible (2 évaluations)
Evaluation éclusées	état de l'évaluation	état actuel/cible (2 évaluations)
Hydrologie	date du relevé	autant de relevés que souhaité
Mesure charriage	statut	divers statuts
Mesure éclusée	statut	divers statuts

4 Structure du modèle: modèle de données conceptuel

Pour une brève introduction à la modélisation avec le langage de modélisation UML (Unified Modeling Language), nous renvoyons au document «Brève introduction à UML»

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

Les objets et leurs relations

Dans les diagrammes ci-dessous, les cases figurent les différents objets. Le nom de l'objet, tout en haut, est suivi de la liste des attributs. Chaque ligne comporte les éléments: nom de l'attribut [cardinalité]: type d'attribut. Les relations entre les objets sont représentées par une ligne (association). Si la relation est plus forte, on fait figurer du côté de l'objet indépendant (celui qui «possède» l'objet dépendant) un losange vide (agrégation). Si l'objet dépendant n'a de sens qu'en lien avec un objet indépendant, on assortit la ligne figurant sa relation à ce dernier d'un losange plein (composition).

Cardinalité

Pour les attributs, la cardinalité indique s'ils sont facultatifs ou obligatoires et, pour les relations, combien de classes leur appartiennent.

Cardinalité	Signification pour les objets	Signification pour les attributs
1	a exactement un/une	L'attribut est obligatoire
0..1	peut renvoyer à un	L'attribut est facultatif
0..*	peut renvoyer à un/plusieurs objets	
1..*	a au moins un objet	
3	a exactement 3 objets	
2..5	a entre 2 et 5 objets	

Etudier les diagrammes ci-dessous permet de répondre aux questions ci-après:

- Puis-je livrer les attributs obligatoires?
- Est-ce que je connais les relations entre les objets?

4.1 Diagramme de classes UML / représentation graphique

La figure 4 représente les classes destinées à décrire l'assainissement des centrales hydroélectriques. La partie supérieure regroupe les objets communs à tous les domaines techniques: installation et partie d'installation, assainissement de l'installation et bassin versant auquel appartient l'installation. La partie inférieure regroupe les classes spécifiques aux domaines techniques: régime de charriage à gauche, éclusées au milieu et migration des poissons à droite.

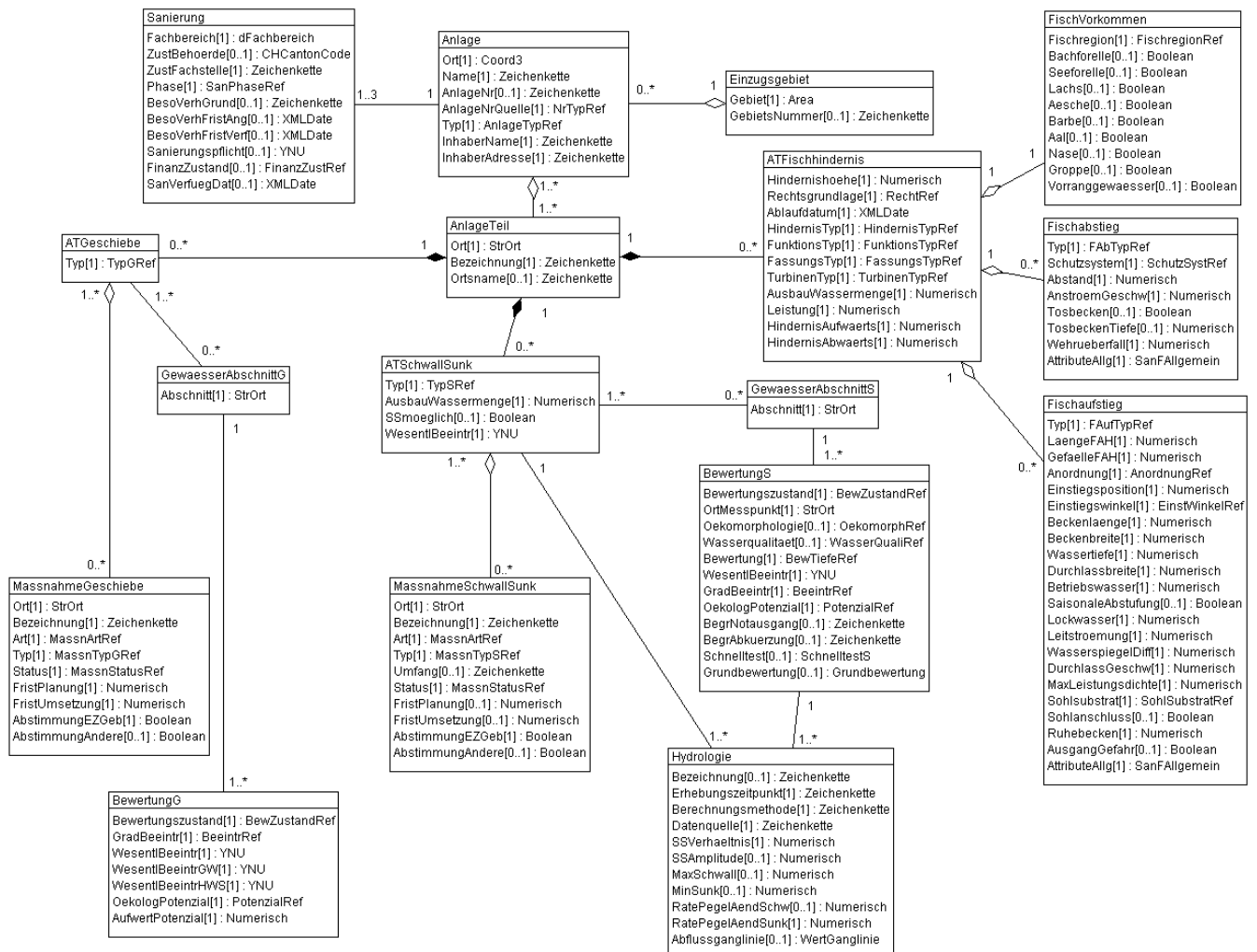


Figure 4: Objets relatifs à l'assainissement des centrales hydroélectriques avec les domaines techniques régime de charriage (à gauche), écluées (au milieu) et migration des poissons (à droite). Les objets communs sont regroupés en haut.

Les structures utilisées par les objets liés à l'assainissement des centrales hydroélectriques sont représentées dans la Figure 5.

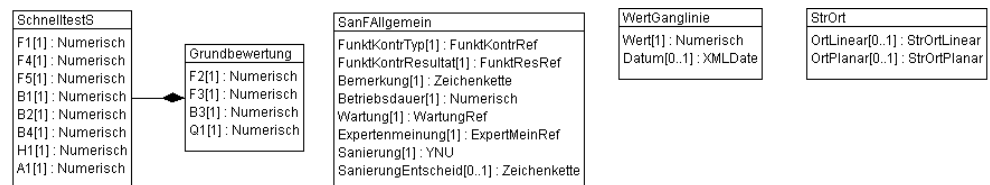


Figure 5: Structures liées à l'assainissement des centrales hydroélectriques

Les catalogues référencés pour les zones de sélection sont modélisés en tant qu'entrées multilingues (Figure). La classe de base **CatalogItem** est définie dans le modèle WasserBase_V1.

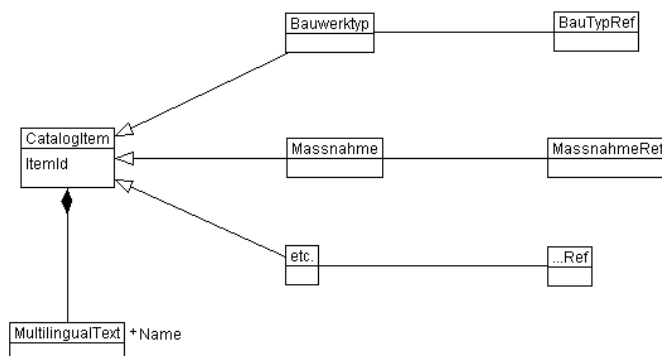


Figure 6: Classes destinées aux catalogues utilisés pour l'assainissement des centrales hydroélectriques.

4.2 Catalogue des objets

La liste ci-dessous énumère les classes du thème San (assainissement). Les catalogues de données utilisés sont énumérés au chapitre 5.

4.2.1 ATFischhindernis (PINST obstacle à la migration)

Nom	Card	Type	Description
Hindernishoehe (hauteur de l'obstacle)	1	0.0..100.0[m]	Hauteur de la chute entre les parties amont et aval du cours d'eau (hauteur maximale de l'obstacle).
Rechtsgrundlage (base juridique)	1	RechtRef	Cadre juridique réglant l'exploitation hydraulique, correspond au catalogue de données Rechtsgrundlage
Ablaufdatum (date d'échéance)	1	XMLDate	Date d'échéance de la concession
HindernisTyp (type d'obstacle)	1	HindernisTypRef	Définition du type d'obstacle, correspond au catalogue de données HindernisTyp
FunktionsTyp (type de fonctionnement)	1	FunktionsTypRef	Mode de fonctionnement principal de l'ouvrage, correspond au catalogue de données FunktionsTyp
FassungsTyp (type de prélèvement)	1	FassungsTypRef	Type principal de prélèvement d'eau, correspond au catalogue de données FassungsTyp
TurbinenTyp (type de turbine)	1	TurbinenTypRef	Type de turbine utilisé, correspond au catalogue de données TurbinenTyp
Ausbauwassermenge (débit d'équipement)	1	1..10000	Prélèvement maximal possible selon la concession [m ³ /sec]
Leistung (puissance)	1	1..1000000	Puissance installée [kW]
HindernisAufwaerts (obstacle naturel à l'amont)	1	0..1000[m]	Distance jusqu'au prochain obstacle naturel infranchissable en amont de l'obstacle
HindernisAbwaerts (obstacle naturel à l'aval)	1	0..1000[m]	Distance jusqu'au prochain obstacle naturel infranchissable à l'aval de l'obstacle

4.2.2 ATGeschiebe (PINST charriage)

Nom	Card	Type	Description
Type	1	TypGRef (type charriage)	Partie déterminant le type d'installation. Exemple: pour une centrale hydroélectrique, la

		partie déterminante est le barrage, correspond au catalogue de données TypG
--	--	---

4.2.3 ATSchwallSunk (PINST éclusées)

Nom	Card	Type	Description
Type	1	TypSRef	Restitution, prélèvement, barrage, correspond au catalogue de données TypS
Ausbauwassermenge (débit d'équipement)	1	0..10000	Débit maximal [m3/s] pouvant s'écouler dans un cours d'eau donné
SSmoeglich (éclusées possibles)	0..1	BOOLEAN	selon LEaux
WesentlBeeintr (atteinte sensible)	1	YNU (oui, non, indéterminé)	Oui/non/indéterminé

4.2.4 Anlage (installation)

Nom	Card	Type	Description
Ort (lieu)	1	Coord3	Emplacement de l'installation, pas nécessairement sur un cours d'eau
Name (dénomination)	1	Zeichenkette (suite de caractères)	Identification succincte de la partie d'installation
AnlageNr (n° d'installation)	0..1	Zeichenkette (suite de caractères)	Ex.: n° SAHE, défini pour chaque canton; MANDATORY pour F, G, mais pas pour S
AnlageNrQuelle (source n° d'installation)	1	NrTypRef	Ex.: SAHE, cadastre des ouvrages de protection, section prévention des risques, OFROU, CFF, Autre, correspond au catalogue de données NrTyp
Typ (type)	1	AnlageTypRef	Type d'installation, correspond au catalogue de données AnlageTyp
InhaberName (nom du propriétaire)	1	Zeichenkette (suite de caractères)	Nom du propriétaire, de l'exploitant, de l'utilisateur
InhaberAdresse (adresse du détenteur)	1	Zeichenkette (suite de caractères)	Adresse du détenteur

4.2.5 AnlageTeil (partie d'installation)

Nom	Card	Type	Description
Ort (lieu)	1	StrOrt (lieu)	Localisation de la partie d'installation sur le cours d'eau, y c. altitude facultative
Bezeichnung (désignation)	1	Suite de caractères	Identification succincte de la partie d'installation
Ortsname (nom de lieu)	0..1	Suite de caractères	Nom du lieu où se trouve l'obstacle

4.2.6 BewertungG (évaluation charriage)

Nom	Card	Type	Description
Bewertungszustand (état de l'évaluation)	1	BewZustandRef	Etat actuel/cible, correspond au catalogue de données BewZustand
GradBeeintr (gravité de l'atteinte)	1	BeeintrRef	Atteinte très grave à nulle, correspond au catalogue de données Beeintraechtigung
WesentlBeeintr (atteinte sensible)	1	YNU (oui, non, indéterminé)	Atteinte sensible au régime de charriage
WesentlBeeintrGW	1	YNU (oui, non, indéterminé)	Atteinte sensible aux eaux souterraines
WesentlBeeintrHWS	1	YNU (oui, non, indéterminé)	Atteinte sensible à la protection contre les crues
OekologPotenzial (potentiel écologique)	1	PotenzialRef	potentiel écologique restreint, important, correspond au catalogue de données Potenzial
AufwertPotenzial (potentiel de revalorisation)	1	0..5	Nombre de niveaux de revalorisation

4.2.7 BewertungS (évaluation éclusées)

Nom	Card	Type	Description
Etat selon évaluation	1	BewZustandRef	Etat actuel/cible

OrtMesspunkt (lieu de mesure)	1	StrOrt (lieu)	Point unique
Oekomorphologie (écomorphologie)	0..1	OekomorphRef	Niveaux selon SMG «Ecomorphologie – niveau R», correspond au catalogue de données Oekomorph
Wasserqualitaet (qualité de l'eau)	0..1	WasserQualiRef	Niveaux selon SMG «Analyses physico-chimiques, nutriments», correspond au catalogue de données WasserQuali
Bewertung (évaluation)	1	BewTiefeRef	Issue de secours, raccourci, ..., correspond au catalogue de données BewTiefe
WesentlBeeintr (atteinte sensible)	1	YNU (oui, non, indéterminé)	Oui/non/indéterminé
GradBeeintr (gravité de l'atteinte)	1	BeeintrRef	Très grave, grave, moyenne, correspond au catalogue de données Beeintraechtigung
OekologPotenzial (potentiel écologique)	1	PotenzialRef	Restreint, moyen, important, correspond au catalogue de données Potenzial
BegrNotausgang	0..1	Zeichenkette (suite de caractères)	Motivation de l'option «issue de secours» *
BegrAbkuerzung	0..1	Zeichenkette (suite de caractères)	Motivation de l'option «raccourci» *
Schnelltest (appréciation sommaire)	0..1	SchnelltestS (test sommaire)	Classes d'état pour l'appréciation sommaire *
Grundbewertung (évaluation approfondie)	0..1	Grundbewertung (évaluation approfondie)	Toutes les classes d'état *

* L'un de ces quatre champs doit être rempli.

4.2.8 Einzugsgebiet (bassin versant)

Nom	Card	Type	Description
Gebiet (bassin versant)	1	Area (région)	Polygone du bassin versant

GebietsNummer (numéro de bassin versant)	0..1	Zeichenkette (suite de caractères)	Numéro de bassin versant selon subdivision de la Suisse en bassins versants
--	------	------------------------------------	---

4.2.9 FischVorkommen (effectifs piscicoles)

Nom	Card	Type	Description
Zonation piscicole	1	FischregionRef	Espèces présentes, correspond au catalogue de données Fischregion
Truite de rivière	0..1	BOOLEAN	Occurrence de ...
Truite lacustre	0..1	BOOLEAN	Occurrence de ...
Saumon	0..1	BOOLEAN	Occurrence de ...
Ombre	0..1	BOOLEAN	Occurrence de ...
Barbeau	0..1	BOOLEAN	Occurrence de ...
Anguille	0..1	BOOLEAN	Occurrence de ...
Nase	0..1	BOOLEAN	Occurrence de ...
Chabot	0..1	BOOLEAN	Occurrence de ...
Cours d'eau prioritaire	0..1	BOOLEAN	D'après l'espèce

4.2.10 Fischabstieg (dévalaison)

Nom	Card	Type	Description
Type	1	FAbTypRef	Type d'ouvrage de dévalaison, correspond au catalogue de données FAbstiegTyp
AttributeAllg (attributs généraux)	1	SanFAllgemein	Attributs communs aux ouvrages de montaison et de dévalaison
Schutzsystem (système de protection)	1	SchutzSystRef	Type d'installations de protection et de guidage, correspond au catalogue de données Schutzsystem
Abstand (espacement des)	1	0..100[mm]	Espacement des barres ou ouverture du système de protection / grille

barres)			
AnstroemGeschw (vitesse d'approche)	1	0.00.10.00[ms]	Vitesse du courant devant la grille
Tosbecken (bassin d'affouillement)	0..1	BOOLEAN	Bassin d'affouillement existant = TRUE
TosbeckenTiefe (profondeur bassin d'affouillement)	1	0.0..10.0[m]	Profondeur du bassin d'affouillement
Wehrueberfall (surverse)	1	0..365	Nombre de jours par année pendant lesquels le barrage présente des surverses

4.2.11 Fischeufstieg (montaison)

Nom	Card	Type	Description
Typ (type)	1	FAufTypRef	Type d'ouvrage de montaison, correspond au catalogue de données FAufstiegTyp
AttributeAllg (attributs généraux)	1	SanFAllgemein	Attributs communs aux ouvrages de montaison et de dévalaison
LaengeFAH (longueur de l'ouvrage)	1	0 .. 10000[m]	Longueur totale de l'ouvrage de montaison mesurée de l'entrée à la sortie
GefaelleFAH (pente de l'ouvrage)	1	0..200[Percent]	Pente de l'ouvrage de montaison
Anordnung (position de l'ouvrage)	1	AnordnungRef	Position de l'ouvrage dans le cours d'eau, correspond au catalogue de données Anordnung
Einstiegsposition (position de l'entrée)	1	0.00 ..100.00[m]	Position de l'entrée du dispositif de montaison
Einstiegswinkel (angle de l'entrée)	1	EinstWinkelRef	Angle de l'entrée de la passe dans le cours d'eau (mesure à partir des plans), correspond au catalogue de données Einstiegswinkel
Beckenlaenge (longueur des	1	0.00 ..10.00[m]	Longueur du plus petit bassin

bassins)			
Beckenbreite (largeur des bassins)	1	0.00 ..10.00[m]	Largeur du bassin le plus étroit
Wassertiefe (profondeur des bassins)	1	0.00 ..5.00[m]	Profondeur minimale déterminante pour le poisson
Durchlassbreite (largeur de l'orifice)	1	0.00 ..10.00[m]	Largeur minimale de l'orifice déterminante pour le poisson
Betriebswasser (débit dans l'ouvrage)	1	0..1000	Débit minimal transitant dans l'ouvrage de montaison [l/sec]
SaisonaleAbstufung (dotation saisonnière)	0..1	BOOLEAN	Dotation saisonnière effective = TRUE
Lockwasser (débit d'attraction)	1	0..1000	Débit supplémentaire injecté (l/sec) qui augmente l'attrait du dispositif
Leitstroemung (courant d'attrait)	1	0..100[Percent]	Courant d'attrait par rapport au débit d'équipement
WasserspiegelDiff (différence hauteur bassins)	1	0.00 ..10.00[m]	Différence de hauteur maximale entre les bassins
DurchlassGeschw (vitesse à travers les orifices)	1	0.0 ..10.0[ms]	Vitesse maximale dans l'ouvrage de montaison
MaxLeistungsdichte (dissipation énergétique dans les bassins)	1	0.0..10000.0	Dissipation énergétique maximale. Ne s'applique pas aux passes à brosses [W/m ³]
Sohlsubstrat (substrat dans les bassins)	1	SohlSubstratRef	Type de substrat sur le fond des bassins, correspond au catalogue de données Sohlsubstrat
Sohlanschluss (contact avec	0..1	BOOLEAN	Assuré = TRUE

le fond du lit)			
Ruhebecken (bassins de repos)	1	0..100	Nombre de bassins de repos
AusgangGefahr (risque d'entraînement vers l'aval)	0..1	BOOLEAN	Pas de risque direct = FALSE

4.2.12 GewaesserAbschnittG (tronçon C)

Nom	Card	Type	Description
Abschnitt (tronçon)	1	StrOrt (structure lieu)	Géométrie ou référencement linéaire du tronçon

4.2.13 GewaesserAbschnittS (tronçon éclusées)

Nom	Card	Type	Description
Abschnitt (tronçon)	1	StrOrt (structure lieu)	Géométrie ou référencement linéaire du tronçon

4.2.14 Grundbewertung (évaluation approfondie)

Nom	Card	Type	Description
AttrSchnelltest (attributs appréciation sommaire)	1	SchnelltestS (appréciation sommaire)	Attributs de l'appréciation sommaire
F2	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»
F3	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»
B3	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»
Q1	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»

4.2.15 Hydrologie

Nom	Card	Type	Description
Bezeichnung (désignation)	0..1	Zeichenkette (suite de	Identification succincte de la partie d'installation

		caractères)	
Erhebungszeitpunkt (date du relevé)	1	Zeichenkette (suite de caractères)	Date, année, période
Abflussganglinie (hydrogramme)	0..n	WertGanglinie (valeur hydrogramme)	Valeurs de référence de l'hydrogramme
Berechnungsmethode (méthode de calcul)	1	BerechHydRef	HYDMOD, autres, correspond au catalogue de données BerechHyd
Datenquelle (source des données)	1	QuelleHydRef	Station de mesure, extrapolation, ... , correspond au catalogue de données QuelleHyd
SSVerhaeltnis (rapport débit d'éclusee/débit plancher)	1	0.0 .. 100.0	
SSAmplitude (amplitude de l'éclusee)	0..1	0.0 .. 10000.0	[m ³ /s]
MaxSchwall (débit d'éclusee maximal)	0..1	0.0 .. 10000.0	Débit [m ³ /s]
MinSunk (débit plancher minimal)	0..1	0.0 .. 10000.0	Débit [m ³ /s]
RatePegelAendSchw	0..1	0.0 .. 100.0	Taux de modification du niveau d'eau Débit d'éclusee [cm/min]
RatePegelAendSunk	1	0.0 .. 100.0	Taux de modification du niveau d'eau Débit plancher [cm/min]

4.2.16 MassnahmeGeschiebe (mesure charriage)

Nom	Card	Type	Description
Ort (lieu)	1	StrOrt (structure lieu)	Point, ligne polygonale ou polygone
Bezeichnung (dénomination)	1	Zeichenkette (suite de caractères)	Désignation de la mesure

Art (genre)	1	MassnArtRef	Aménagement/exploitation, correspond au catalogue de données MassnArt
Typ (type)	1	MassnTypGRef	Type de mesure, correspond au catalogue de données MassnTypG
Status (statut)	1	MassnStatusRef	En cours de planification, réalisé, ... , correspond au catalogue de données MassnStatus
FristPlanung	1	2000..2500[Y]	Délai pour la planification des mesures
FristUmsetzung	1	2000..2500[Y]	Délai pour la mise en œuvre des mesures
AbstimmungEZGeb (coordination bassin versant)	1	BOOLEAN	Coordination supracantonale nécessaire oui/non
AbstimmungAndere (coordination autres mesures)	0..1	BOOLEAN	Coordination avec d'autres mesures destinées à protéger les biotopes naturels et à assurer la protection contre les crues

4.2.17 MassnahmeSchwallSunk (mesure éclusées)

Nom	Card	Type	Description
Ort (lieu)	1	StrOrt (structure lieu)	Point, ligne polygonale ou polygone
Bezeichnung (dénomination)	1	Zeichenkette (suite de caractères)	Désignation de la mesure
Art (genre)	1	MassnArtRef	Aménagement/exploitation, correspond au catalogue de données MassnArt
Typ (type)	1	MassnTypSRef	Type de mesure, correspond au catalogue de données MassnTypS
Umfang (ampleur)	0..1	Zeichenkette (suite de caractères)	Description de l'ampleur de la mesure; obligatoire seulement pour les étapes suivant «Planification des mesures de la centrale hydroélectrique – Consultation de l'OFEV»
Status (statut)	1	MassnStatusRef	En cours de planification, réalisé, ... , correspond au catalogue de données MassnStatus
FristPlanung	0..1	2000..2500[Y]	Délai pour la planification des mesures, nécessaire pour le rapport final
FristUmsetzung	0..1	2000..2500[Y]	Délai pour la mise en œuvre, nécessaire pour le rapport final
AbstimmungEZGeb (coordination bassin versant)	1	BOOLEAN	Coordination supracantonale nécessaire oui/non

AbstimmungAndere (coordination autres mesures)	0..1	BOOLEAN	Coordination avec d'autres mesures destinées à protéger les biotopes naturels et à assurer la protection contre les crues
---	------	---------	---

4.2.18 SanFAllgemein (assainissement migration général)

Nom	Card	Type	Description
FunktKontrTyp	1	FunktKontrRef	Type de contrôle de fonctionnalité, correspond au catalogue de données FunktKontrolle
FunktKontrResultat	1	FunktResRef	Résultats du contrôle de fonctionnalité, correspond au catalogue de données FunktionskontrolleResultat
Bemerkung (remarque)	1	Zeichenkette (suite de caractères)	Remarques supplémentaires. Renvoi possible au rapport de contrôle de fonctionnalité.
Betriebsdauer (durée d'exploitation)	1	0..365	Nombre de jours par année pendant lesquels l'installation est pleinement fonctionnelle
Wartung (entretien)	1	WartungRef	Evaluation sur place, correspond au catalogue de données WartungBeurteilung
Expertenmeinung (avis d'expert)	1	ExpertMeinRef	Evaluation fondée sur l'expérience et les informations collectées, correspond au catalogue de données Expertenmeinung
Sanierung (assainissement)	1	YNU (oui, non, indéterminé)	Oui, non, décision reportée
SanierungEntscheid (décision d'assainissement)	0..1	Zeichenkette (suite de caractères)	Commentaires/explication des résultats

4.2.19 Sanierung (assainissement)

Nom	Card	Type	Description
Fachbereich (domaine technique)	1	dFachbereich	Migration, charriage ou éclusées, domaine concerné par ces informations sur l'assainissement
ZustBehoerde	0..1	CHCantonCode	Canton de l'autorité compétente, si champ VIDE, la Confédération est compétente
ZustFachstelle	1	Zeichenkette (suite de caractères)	Service cantonal compétent

Phase	1	SanPhaseRef	Phase du processus d'assainissement (rapport intermédiaire, rapport final, ..., mise en œuvre, assainissement planifié, assainissement décidé) , correspond au catalogue de données SanPhase
BesoVerhGrund	0..1	Zeichenkette (suite de caractères)	Motivation d'une condition particulière
BesoVerhFristAng	0..1	XMLDate	Délai de remise des indications pertinentes
BesoVerhFristVerf	0..1	XMLDate	Délai de réalisation de l'assainissement (obligatoire pour le rapport final)
Sanierungspflicht (obligation d'assainir)	0..1	YNU (oui, non, indéterminé)	Oui/non/indécis/décision reportée (obligatoire pour le rapport final)
FinanzZustand	0..1	FinanzZustRef	Etat de la demande de financement
SanVerfuegDat	0..1	XMLDate	Date de la décision d'assainissement (obligatoire pour le rapport final) SanS (assainissement éclusées): obligatoire uniquement pour les phases «Planification stratégique du canton – rapport intermédiaire» (= notification de l'obligation d'assainir) et «Planification des mesures de la centrale hydroélectrique – Autorisation du canton y c. demande de dédommagement» (= notification de la mesure d'assainissement)

4.2.20 Schnelltest (appréciation sommaire)

Nom	Card	Type	Description
F1	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»
F4	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»
F5	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»
B1	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»
B2	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»
B4	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»
H1	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»

A1	1	0..5	Classe d'état selon indicateur ou «non évalué»
----	---	------	--

4.2.21 WertGanglinie (valeur hydrogramme)

Structure nécessaire pour l'ensemble des valeurs de l'hydrogramme

Nom	Card	Type	Description
Wert (valeur)	1	0.000..500.000	Valeur de référence d'un hydrogramme
Datum (date)	0..1	XMLDate	Moment où est effectuée la mesure

5 Catalogues de données

Les catalogues de données sont définis dans le thème Catalogs, qui comprend les classes suivantes:

Intitulé	valeurs possibles
AnlageTyp (type d'installation)	Ouvrage à accumulation (E, C) Ouvrage au fil de l'eau sans dérivation (E, C) Extraction de gravier (C) Correction de gravier (C) Ouvrage de retenue d'alluvions ou de laves torrentielles (C) Ouvrage de protection contre les crues (C) Stabilisateur de pente (C) Autre (C)
Anordnung (position de l'ouvrage)	Toute la largeur du cours d'eau Contre la centrale Au milieu du cours d'eau A l'opposé de la centrale
Beeinträchtigung (atteinte)	très grave (E, C) grave (E, C) moyenne (E, C) modérée (C) nulle (C)
BerechHyd (méthode de calcul)	HYDMOD Autre
BewTiefe (degré de détail de l'évaluation)	Issue de secours Raccourci Appréciation sommaire Evaluation approfondie Evaluation complémentaire Autre
BewZustand (état de l'évaluation)	Etat actuel Objectif (futur prévisible, 2030)
Einstiegswinkel (angle d'entrée)	> 90° 70 – 90° 50 – 70° 30 – 50° < 30°
Expertenmeinung (avis d'expert)	Montaison assurée Montaison suffisante Montaison insuffisante Montaison impossible Montaison indéterminée
FAbstiegTyp (type d'ouvrage de dévalaison)	Exutoire proche de la surface Exutoire de fond Autre Aucun
FAufstiegTyp (type d'ouvrage de montaison)	Passe à bassins successifs Passe à fentes verticales Passe à brosses Passe en méandres

	Passe rhomboïdale Couloir rugueux Rampe en blocs Cours d'eau de contournement Ecluse à poissons Ascenseur à poissons Passe Denil Autre
FassungsTyp (type de prise d'eau)	Prise d'eau latérale Prise d'eau frontale Prise d'eau basale Autre
FinanzZust (état de la demande de financement)	Engagée Approuvée Refusée
Fischregion (zonation piscicole)	Zone à truites Zone à ombres Zone à barbeaux Zone à brèmes Eau non propice
FunktKontrolle (contrôle de fonctionnalité)	Aucun Nasse Vidéo Chambre de capture Pêche à l'électricité Mise à sec Autre
FunktionsTyp (type de fonctionnement de l'ouvrage)	Ouvrage à dérivation Ouvrage au fil de l'eau sans dérivation Ouvrage à accumulation Ouvrage pompage-turbinage Centrale de dotation Autre
FunktionskontrolleResultat (résultats du contrôle de fonctionnalité)	Suffisants Insuffisants Inconnus
HindernisTyp (type d'obstacle)	Barrage à accumulation Ouvrage de retenue Ouvrage de régulation Prise d'eau tyrolienne Barrage gonflable Rampe Centrale Autre
MassnArt (type de mesures)	travaux de construction mesures d'exploitation
MassnStatus (statut de la mesure)	Envisageable (E) Probablement à prendre (E) A prendre (E) Prévus (E) Réalisée (E) Sans planification (C) En cours de planification (C) En cours de réalisation (C) Réalisé (C)

MassnTypG (type de mesure charriage)	Suppression d'une partie d'installation Restriction fonctionnelle Adjonction de gravier Elargissement du lit Activation de l'apport naturel en sédiments Augmentation de la perméabilité des sédiments Pas encore défini
MassnTypS (type de mesure éclusées)	Déverser directement l'éclusée dans un lac Dériver l'éclusée par un canal séparé Dériver l'éclusée par une galerie séparée Bassin de retenue Caverne de retenue Accroître le débit plancher minimum Réduire le débit d'éclusée maximal Diminuer les taux de variation du niveau d'eau Turbinage anticyclique
NrTyp (type de numérotation)	SAHE (E, C) Cadastre des ouvrages de protection, division Prévention des dangers (C) OFROU (C) CFF (C) Autre numérotation (C)
Oekomorph (état écomorphologique)	I - naturel / proche de l'état naturel II – peu atteint III – très atteint IV – dénaturé, artificiel mis sous terre
Potenzial (potentiel)	restreint (E, C) moyen (E) important (E, C)
QuelleHyd (source de données hydrologiques)	Station de mesure Extrapolation à partir d'une station de mesure Calcul fondé sur les données de production et les débits
Rechtsgrundlage (cadre juridique)	Concession Droit perpétuel Autorisation Autre
SanPhase (phase d'assainissement)	Planification stratégique du canton – rapport intermédiaire (E, C) Planification stratégique canton – rapport final (E, C) Planification des mesures à la centrale hydroélectrique – consultation de l'OFEV (E) Planification des mesures de la centrale hydroélectrique – autorisation du canton y c. demande de dédommagement (E) Réalisation des mesures de la centrale hydroélectrique – facturation (E) Contrôle d'efficacité pour centrale hydroélectrique (E) Planification détaillée (C) Elaboration du projet (C) Réalisation des mesures et contrôle des résultats (C)

Schutzsystem (système de protection)	Grille Grille spéciale Louver Barrière comportementale Autre Aucun
SohlSubstrat (substrat sur le fond des bassins)	Rugueux Moyen Insuffisant Pierres bétonnées Lisse
TurbinenTyp (type de turbine)	Turbine Pelton Turbine Francis Turbine Kaplan Turbine à bulbe Turbine à flux croisé Vis d'Archimède Roue à aubes Autre
TypG (type C)	Barrage Seuil/barrage Rampe Renforcement extensif du lit Digue Revêtement des rives Mur de rive Stabilisation longitudinale en bois Mesure de génie biologique/stabilisation végétale Filet de retenue pour lave torrentielle Evacuateur de crues Mise sous terre Brise lave Extraction de gravier Dépotoir à alluvions Aménagement des rives Autre
TypS (type E)	Restitution d'eau Prélèvement d'eau Ouvrage de retenue
WartungBeurteilung (qualité de la maintenance)	Bonne Mauvaise
WasserQuali (qualité de l'eau)	très bonne bonne moyenne médiocre mauvaise

6 Représentation des données

Aucun modèle de représentation n'est requis pour l'assainissement des cours d'eau.

7 Glossaire

Le sens des termes présentés dans le présent document est le même que pour les documents de planification stratégique (cf. chap. 8).

8 Pour aller plus loin

Assainissement des éclusées – Planification stratégique (OFEV 2012)

Assainissement du régime de charriage – Planification stratégique (OFEV 2012)

Rétablissement de la migration du poisson – Planification stratégique (OFEV 2012)

Structuration et adressage du réseau hydrographique au 1:25 000 selon le modèle gwn25-07 (OFEV, 2009):

http://www.bafu.admin.ch/hydrologie/01835/02118/index.html?lang=fr&download=NHZLpZeg7t,lnp6l0NTU042l2Z6ln1ae2lZn4Z2qZpnO2Yuc2Z6gpJCFe4R5fmy162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--

Modèle minimal de géodonnées: Géodonnées de base du droit de l'environnement; classes de base pour les cours d'eau (pour les identificateurs 140, 191, 192)

Brève introduction à UML:

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

Annexe Modèle de données au 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, Sperre, 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 Beeinträchtigung EXTENDS WasserBase_V1.Gewaesser.CatalogItem =
  !!=====
  !! gering, mittel, gross
END Beeinträchtigung;

STRUCTURE BeeintrRef EXTENDS MandatoryCatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Beeinträchtigung;
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 =
!!=====
```

[illegible]


```

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;!! hauptsächlichlicher Funktionstyp
  FassungsTyp     : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.FassungsTypRef; !! hauptsächlichlicher 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 SanierungWasserKraft_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 SanierungWasserKraft_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 SanierungWasserKraft_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 Fischaufstiegshilfe
  Anordnung     : MANDATORY SanierungWasserKraft_V1.Catalogs.AnordnungRef;       !! Position im Gewässer
  Einstiegsposition : MANDATORY 0.00 .. 100.00 [INTERLIS.m];   !! Position Einstieg FAH
  Einstiegswinkel : MANDATORY SanierungWasserKraft_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 SanierungWasserKraft_V1.Catalogs.SohlSubstratRef;    !! Vorherrschender Typ
  Sohlanschluss  :          BOOLEAN;                   !! gewährleistet = TRUE
  Ruhebecken     : MANDATORY 0 .. 100;                     !! Anzahl Ruhebecken
  AusgangGefahr  :          BOOLEAN;                   !! keine direkte Gefahr = FALSE

```

```

END Fischaufstieg;

!! Fischabstieg (SanF)
!!=====
CLASS Fischabstieg =
  Typ          : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.FAbTypRef;      !! Typ Abstiegshilfe
  AttributeAllg : MANDATORY SanFallgemein;                                !! gemeinsame Attribute von Auf- und Abstieg
  Schutzsystem  : MANDATORY SanierungWasserkraft_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 : MANDATORY 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 SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.MassnArtRef;   !! baulich, betrieblich
  Typ           : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.MassnTypSRef;  !! Massnamentyp
  Umfang        : TEXT*256;                                              !! Beschreibung des Umfangs der Massnahme
  Status        : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.MassnStatusRef; !! in Planung, realisiert, ...
  FristPlanung  : MANDATORY 2000 .. 2500 [INTERLIS.Y];                  !! Frist der Massnahmenplanung, erforderlich für Schlussbericht
  FristUmsetzung : MANDATORY 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 SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.MassnArtRef;   !! baulich, betrieblich
  Typ           : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.MassnTypGRef;  !! Massnamentyp
  Status        : MANDATORY SanierungWasserkraft_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 SanierungWasserkraft_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 GewaesserAbschnittS =
    Abschnitt          : MANDATORY WasserBase_V1.Gewaesser.StrOrt;   !! Geometrie oder lineare Adressierung des Gewässerabschnitts
END GewaesserAbschnittS;

!! Gewässerabschnitt Geschiebe
!!=====
CLASS GewaesserAbschnittG =
    Abschnitt          : MANDATORY WasserBase_V1.Gewaesser.StrOrt;   !! Geometrie oder lineare Adressierung des Gewässerabschnitts
END GewaesserAbschnittG;

!! 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;               !!
    SSAmplitude        :           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;               !! Pegelrückgangsrate [cm/min]
END Hydrologie;

!! Bewertung Schwall-Sunk
!!=====
CLASS BewertungS =
    Bewertungszustand   : MANDATORY SanierungWasserkraft_V1.Catalogs.BewZustandRef;   !! ist/soll
    OrtMesspunkt       : MANDATORY WasserBase_V1.Gewaesser.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                                                    !! eines der vier muss definiert sein
    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..*} GewaesserAbschnittS;
END ATSchwallSunk_GewAbsch;

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

ASSOCIATION GewAbsch_BewertungS =
  rBetroffener -- {1} GewaesserAbschnittS;
  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 SanierungWasserkraft_V1.                !! model
```