



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Office fédéral de l'environnement (OFEV),
Division Prévention des dangers**

Profils en travers de cours d'eau Identificateur 80.1

**Géodonnées de base relevant du droit de
l'environnement**

Documentation du modèle

(Version 1.0)

Berne, le 27^{ème} mai 2019

| | |
|-----------------------------------|--|
| Identificateur offic. | Profils en travers de cours d'eau ; identificateur 80.1 |
| ComInfoS | Membres du ComInfoS Nom et organisation |
| | Wolfgang Ruf OFEV |
| | Bertrand Jeanguenat OFEV |
| | Gian Reto Bezzola OFEV |
| | Andreas Inderwildi OFEV |
| Dominik Angst OFEV | |
| Responsable ComInfoS | Wolfgang Ruf, OFEV, div. Prévention des dangers, section Gestion des risques |
| Modélisation | Wolfgang Ruf, Dominik Angst |
| Date | 27 ^{ème} mai 2019 |
| Version | Version adoptée par la direction de l'OFEV le 25.06.2019. |

Suivi des modifications

| Version | Description | Date |
|---------|--|------------|
| 1.0 | Première version du modèle de données | 27.5.2019 |
| 1.0 | Précision sur les relevés d'intérêt national | 01.03.2022 |

Tables des matières

| | |
|--|-----------|
| 1. Introduction | 4 |
| 2. Notes conceptuelles sur le modèle de données..... | 5 |
| 2.1. Contexte du relevé d'informations sur la mensuration des cours d'eau .5 | |
| 2.2. Quelles informations sont publiées et comment ? | 7 |
| 3. Description du modèle..... | 8 |
| 3.1. Description sémantique..... | 8 |
| Données modélisées..... | 8 |
| Données non modélisées..... | 9 |
| 3.2. Diagramme de classes UML / Représentation graphique | 10 |
| 3.3. Catalogue de classes d'objets..... | 11 |
| 4. Représentation des données | 14 |
| 4.1. Modèle de représentation..... | 14 |
| 4.2. Exemple de représentation | 16 |
| 4.3. Documentation technique relative au modèle de représentation..... | 16 |
| 5. Documents complémentaires | 17 |
| 6. Modèle de données au format INTERLIS 2.3..... | 17 |

1. Introduction

Bases

L'art. 13 de la loi sur l'aménagement des eaux arrête que la Confédération effectue des relevés d'intérêt national, notamment concernant la protection contre les crues, et met les données recueillies et leur interprétation à la disposition des intéressés. L'art. 26 de l'OACE le précise en rapport avec les études de base effectuées par la Confédération, en mentionnant que l'OFEV lève les profils des cours d'eau.

RS 721.100 (LACE), art. 13 :

1 La Confédération effectue les relevés d'intérêt national concernant:

- a. la protection contre les crues;
- b. les conditions hydrologiques.

2 Elle met les données recueillies et leur interprétation à la disposition des intéressés.

RS 721.100.1 (OACE), art. 26 Etudes des base effectuées par la Confédération:

1 L'OFEV effectue les relevés en rapport avec la protection contre les crues. En particulier, il lève les profils des cours d'eau.

Conformément à l'art. 20a OACE, l'OFEV prescrit le modèle de géodonnées minimal et le modèle de représentation des géodonnées de base.

RS 721.100.1 (OACE), art. 20a Géoinformation

L'OFEV prescrit les modèles de géodonnées et les modèles de représentation minimaux pour les géodonnées de base visées par la présente ordonnance, lorsqu'il est désigné comme service spécialisé de la Confédération dans l'annexe 1 de l'ordonnance du 21 mai 2008 sur la géoinformation.

LGéo

La loi fédérale sur la géoinformation (LGéo) est en vigueur depuis le 1er juillet 2008. Elle a pour objectif de définir, au plan national, des normes de droit fédéral contraignantes pour le relevé, la modélisation et l'échange de géodonnées¹ de la Confédération, en particulier de géodonnées de base relevant du droit fédéral. Cette loi régit par ailleurs le financement, les droits d'auteur ainsi que la protection des données. Elle constitue aussi une nouvelle base légale pour la gestion des données des cantons et des communes. L'accès aux données collectées et gérées par d'importants moyens s'en trouve ainsi amélioré pour les autorités, les milieux économiques et la population. Par ailleurs, la LGéo permet une utilisation multiple des mêmes données dans les applications les plus diverses. L'harmonisation permet également de mettre en relation différentes banques de données, autorisant des évaluations simples et innovantes. La préservation de la valeur et la qualité des géodonnées doivent être assurées à long terme.

OGéo

L'ordonnance sur la géoinformation (OGéo) est entrée en vigueur en même temps que la LGéo. Elle précise cette dernière sur le plan technique et expose en annexe 1 les « Géodonnées de base relevant du droit fédéral ». L'art. 9 OGéo, entre autres, dispose qu'un modèle de géodonnées minimal doit être établi pour chaque jeu de géodonnées de base (annexe 1 OGéo). Dans tous les cas, il incombe au service spécialisé de la Confédération d'établir ledit modèle, souvent en collaboration avec les cantons. Enfin, l'OGéo prévoit, en relation avec les ordonnances correspondantes du droit environnemental, que l'OFEV prescrit un modèle de représentation minimal (art. 11 OGéo, art. 20a OACE). Dans la mesure où les cantons sont chargés de l'exécution, les modèles de représentation sont élaborés conjointement par l'OFEV et les cantons.

Valeur juridique

Des modèles de géodonnées minimaux décrivent le noyau commun d'un jeu de géodonnées (niveau fédéral), sur lequel peuvent se greffer des modèles de données élargis (niveau cantonal ou communal), afin de pouvoir illustrer les différents besoins lors de l'exécution. Le modèle de géodonnées minimal prescrit ci-après oblige l'office fédéral à gérer les données dans cette forme et à les mettre à disposition avec les relations définies dans le modèle de données.

¹ Termes conformes à la LGéo, art. 3 [http://www.admin.ch/ch/f/sr/510_62/a3.html]

2. Notes conceptuelles sur le modèle de données

2.1. Contexte du relevé d'informations sur la mensuration des cours d'eau

Objectifs de la mensuration des cours d'eau et utilisation des données

Le levé périodique des cours d'eau vise les objectifs suivants :

- identifier en temps utile les tendances morphologiques (approfondissements, atterrissements) et leurs conséquences sur la stabilité des ouvrages de protection contre les crues et les capacités d'écoulement ;
- préparer des séries temporelles sur un grand nombre d'années concernant les modifications des lits des cours d'eau pour pouvoir quantifier le régime de charriage ;
- mettre à disposition les données actuelles pour les planifications et les évaluations des dangers.

Période et cycle des relevés de données

Les relevés systématiques sur les fleuves et les grandes rivières ont commencé vers la fin du XIX^e siècle. Aujourd'hui, des profils en travers sont en règle générale relevés tous les dix ans ou à la suite d'importantes modifications morphologiques. Ces dernières peuvent être causées par de grosses crues ou des réaménagements de grande envergure effectués en relation avec des mesures sur les cours d'eau relevant de la construction (protection contre les crues, revitalisation).

Cours d'eau mesurés

Les cours d'eau qui font l'objet de mensurations régulières sont représentés dans la Fig. 1. Ils ont été déterminés en 1977 avec les services spécialisés cantonaux. Ils comprennent :

- les grands fleuves ou rivières qui traversent plusieurs cantons ou des cours d'eau internationaux ;
- les fleuves ou rivières aménagés avec une participation importante de la Confédération dans le cadre de grands projets historiques de correction, dont il faut mesurer périodiquement l'impact à long terme ;
- les fleuves ou rivières aménagés actuellement avec une participation importante de la Confédération dans le cadre de grands projets de protection contre les crues, dont il faut mesurer périodiquement l'impact à long terme ;
- les fleuves ou rivières comportant des zones alluviales étendues d'importance nationale ;
- les affluents dont la capacité de transport d'eau et d'alluvions est importante pour le réseau hydrographique qu'ils alimentent.

Tous ces cours d'eau ont été définis en 1997 avec les services spécialisés des cantons. La Fig. 1 indique les tronçons qui sont actuellement levés périodiquement sous la direction de l'OFEV.

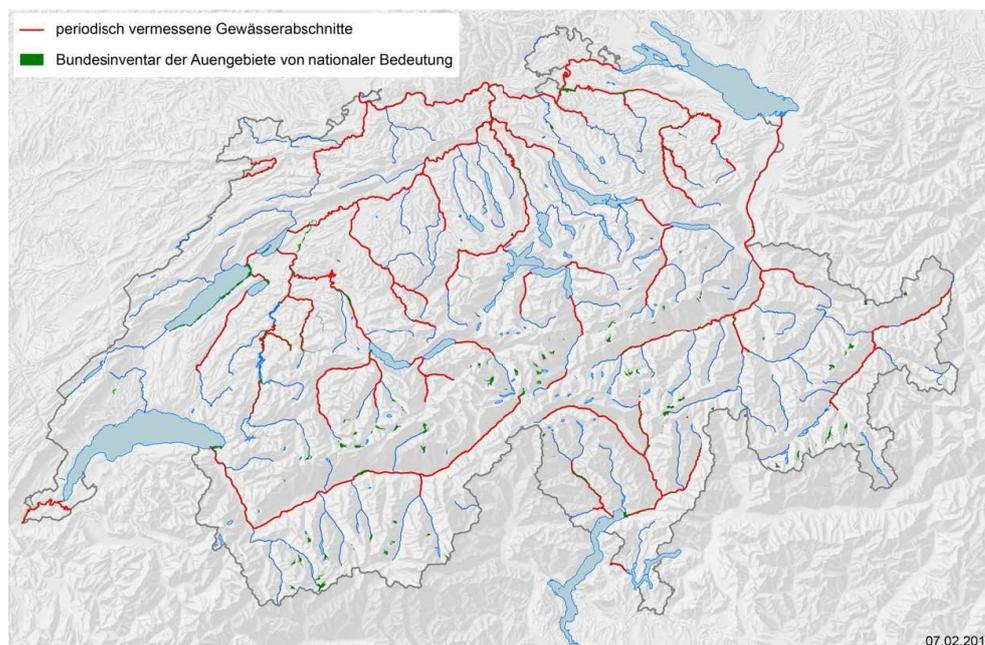


Fig. 1: Aperçu des cours d'eau levés périodiquement sous la direction de l'OFEV.

Méthodologie des relevés

Les relevés sont faits à l'aide de levés terrestres ponctuels (tachéométrique ou GNSS). Les profils en travers sont levés depuis le fond du lit mouillé jusqu'au-delà du point culminant. Depuis peu, des levés surfaciques par échosondeur ont été ajoutés pour des fleuves et des rivières choisis, qui sont complétés sur la terre ferme par des mesures Lidar aériennes. Par souci s'assurer la comparabilité des séries chronologiques, des profils en travers continuent à être tirés de ces données. Une étape ultérieure consiste à dériver des profils en long des profils en travers. En outre, les objets singuliers sont relevés, tels que les ponts, les barrages, les passes à poissons, etc. Les travaux de mensuration sont effectués dans le cadre de tâches de monitoring, sur de petits tronçons, pendant une durée limitée et à des intervalles assez rapprochés.

Le déroulement exact de ces procédures et les spécifications pour les données à fournir par les bureaux de mensuration figurent dans les standards techniques [1], qui sont accessibles sous

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/dangers-naturels/info-specialistes/situation-de-danger-et-utilisation-du-territoire/donnees-de-base-sur-les-dangers/dangers-naturels--mensuration-des-cours-d-eau.html>.

Utilisateurs des données

Les utilisateurs des données sont, outre la Confédération, surtout les cantons et les bureaux d'ingénieurs spécialisés dans le domaine de l'hydraulique fluviale et de l'aménagement de rivière ainsi que les scientifiques. Il s'agit donc essentiellement d'utilisateurs professionnels spécialisés ; l'expérience montre que le grand public s'intéresse en revanche peu à ces données.

Disponibilité des données

Les données très anciennes sont disponibles sous la forme de plans grand format sur papier, tandis que les plus récentes sont enregistrées de manière structurée dans des fichiers Excel. Toutefois, en attendant que toutes les données levées à partir de 1970 environ soient disponibles dans une structure unifiée, donc aussi pour un modèle de géodonnées minimal, il faut tabler sur un cycle de mensuration complet tous les 10 ans, étant donné que le traitement des données se fera dans le cadre de ces travaux de mensuration. À noter que la digitalisation systématique des anciens plans (avant 1970) n'est pas prévue pour le moment.

Informations supplémentaires

Pour de plus amples informations, consulter la fiche d'information Levés des cours d'eau [2].

2.2. Quelles informations sont publiées et comment ?

Publication des données

Les géodonnées disponibles sous forme numérique selon le présent modèle de données sont intégrées sur le site Web de l'OFEV, où elles sont accessibles au public conformément aux dispositions de la loi sur les géodonnées. Elles sont également publiées par l'IFDG.

En outre, des représentations au format pdf sont publiées, qui montrent les périodes et l'extension géographique des campagnes de mesure passées, le long des sections de mesure. La Fig. 2 en donne un exemple :

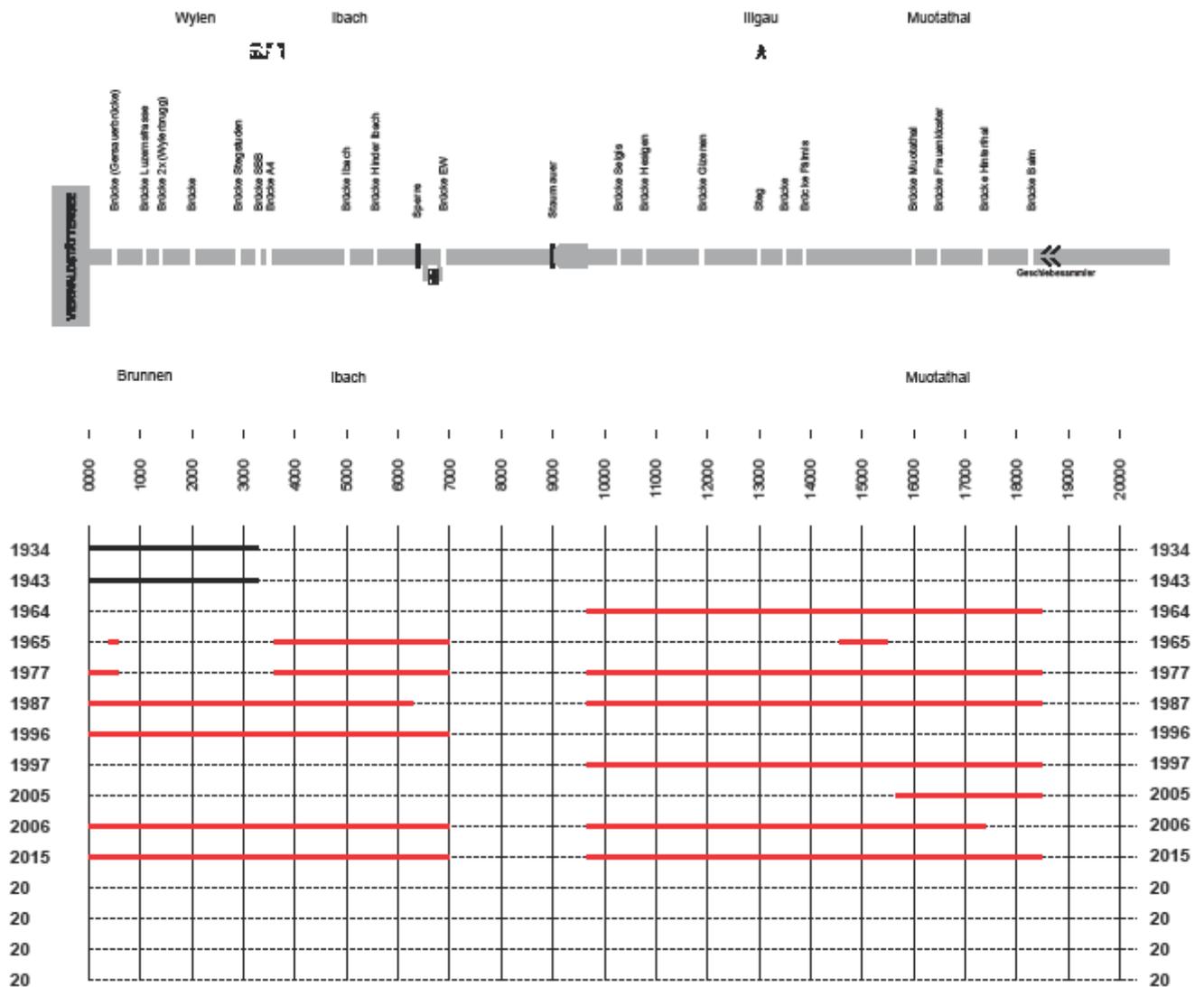


Fig. 2: Exemple de représentation des campagnes de mesure pour une section de mesure. Lignes noires : données existent uniquement sous forme papier ; lignes rouges : il existe des données numériques.

Toutes les données, à savoir en particulier les données plus anciennes qui n'existent pas sous forme numérique, ainsi que les données des mensurations elles-mêmes sont disponibles sur demande auprès de l'OFEV.

3. Description du modèle

Le modèle de données se limite aux sections de rivière mesurées (sections de mesure) et à l'emplacement des profils en travers (profils en travers réguliers ; appelés axes des profils en travers), y compris les points de repère.

Les données de mensuration à proprement parler ne sont pas modélisées.

3.1. Description sémantique

Données modélisées

Sections de mesure

Les cours d'eau des sections de mesure sont levés par tronçons, dans le cadre de campagnes de mesure. Une date peut être attribuée à chacune de ces campagnes, en général celle où les travaux sur le terrain ont été achevés.

Les axes de rivière des sections de mesure ayant fait l'objet de mensurations par le passé sont représentés dans le modèle, complétés par la désignation ou l'identification de la section. Il est en outre précisé si l'OFEV est directement responsable des mensurations ou si, dans le cas d'un tronçon sous concession d'une usine hydro-électrique, ces dernières sont effectuées sur mandat du canton.

Une autre information importante vient s'ajouter, un permalien vers la représentation de l'ensemble des campagnes de mesures effectuées pour la section concernée (voir chap. 2.2).

En conséquence, on y trouve les attributs suivants :

- Géométrie du tronçon de mesure (ligne)
- Responsabilité (OFEV, canton)
- GWLNR (numéro de cours d'eau)
- Nom du cours d'eau
- Désignation de la section de mesure
- type de chenal d'écoulement (chenal principal ou secondaire)
- Lien vers la représentation de l'ensemble des campagnes de mesure (pdf)

Axe du profil en travers

Les mensurations effectuées le long des tracés de rivières le sont en suivant les lignes du profil. Ces lignes sont dessinées tous les 200 m, perpendiculairement au sens d'écoulement de l'eau. Normalement, les relevés se font toujours au même endroit ; de légers écarts, qui ne dépassent généralement pas un mètre, sont possibles entre les campagnes, si les points de repère des profils ont bougé ou ont disparu. Dans ce cas, il faut fixer de nouveaux points, qui ne se trouveront plus exactement au même emplacement que les précédents.

Une ID univoque est attribuée à chaque axe du profil en travers. Il s'agit de l'adresse GEWISS, qui est tirée des données vectorielles de swisstopo relatives au réseau hydrographique. Celles-ci servent de référence pour les mensurations des cours d'eau en Suisse, indépendamment d'adaptations ultérieures de cet ensemble de données. L'adresse GEWISS ne peut par conséquent pas être considérée comme un kilométrage. Elle est bien plus un identificateur qui reste constant, même si le profil en travers est déplacé de quelques décimètres. Pour identifier les emplacements, il existe souvent aussi des kilométrages fluviaux suprarégionaux ou locaux.

Le modèle de données contient les attributs suivants pour chaque profil en travers :

- Géométrie de l'axe du profil en travers (ligne)
- GWLNR (numéro de cours d'eau)
- Nom du cours d'eau
- Désignation de la section de mesure
- Adresse GEWISS (ID du profil en travers)
- Kilométrage OFEE du profil en travers (si existant)²
- Kilométrage local du profil en travers (si existant)
- Date (mois et année de la dernière mensuration des points de repère)
- Type de marquage des points de repère à gauche et à droite
- Coordonnées E, N et H des points de repère à gauche et à droite (état le plus récent)
- Azimuts des points de repère à gauche et à droite (état le plus récent)
- Liens jusqu'à deux photos à gauche et deux à droite (si existantes)

Données non modélisées

Les données ci-après sont saisies ou calculées, mais ne sont pas comprises dans le modèle.

Données de mesure des profils en travers :

Les données de mesure sont composées pour chaque profil en travers (et, dans le cas des ponts, éventuellement d'un profil d'espace libre) d'une série de points de mesure, avec les coordonnées E, N, H.

Données des objets singuliers :

En plus des profils placés à des intervalles réguliers de 200 m, des objets singuliers sont également relevés. Ces données sont structurées comme celles des profils en travers, sauf qu'un élément complémentaire s'ajoute, le type d'objet. On distingue entre les objets singuliers suivants :

- ponts (y compris piles et bassins d'affouillement)
- barrages, seuils et rampes (y compris bassin d'affouillement et sortie)
- passes à poissons

La plupart de ces objets figurent également dans les données de la mensuration officielle ou sur les cartes nationales de swisstopo.

Profils en long :

La largeur du fond du lit mobile et sa hauteur moyenne sont définies ou calculées à partir des données de mesure des profils en travers. Pour chaque campagne de mesure, elles sont réunies dans un jeu de données du profil en long.

Echosondeur multifaisceaux et données Lidar aériennes :

Les nuages de points obtenus lors d'un levé surfacique sont disponibles sous la forme de données brutes ou, après traitement, de données raster. En outre, des plans des différences (par rapport à la dernière campagne de mesure surfacique) sont établis à partir de ces données. En lieu et place des axes des profils en

² OFEE : sigle de l'Office fédéral de l'économie des eaux, dont est issu l'OFEG (Office fédéral des eaux et de la géologie), lui-même un ancêtre de l'Office fédéral de l'environnement.

travers utilisés jusqu'ici, les coordonnées E, N et H d'une série de points situés sur cette ligne sont calculés par interpolation. Pour les besoins du modèle de données, ces axes de profils en travers sont traités exactement comme ceux qui sont issus d'une mensuration classique.

3.2. Diagramme de classes UML / Représentation graphique

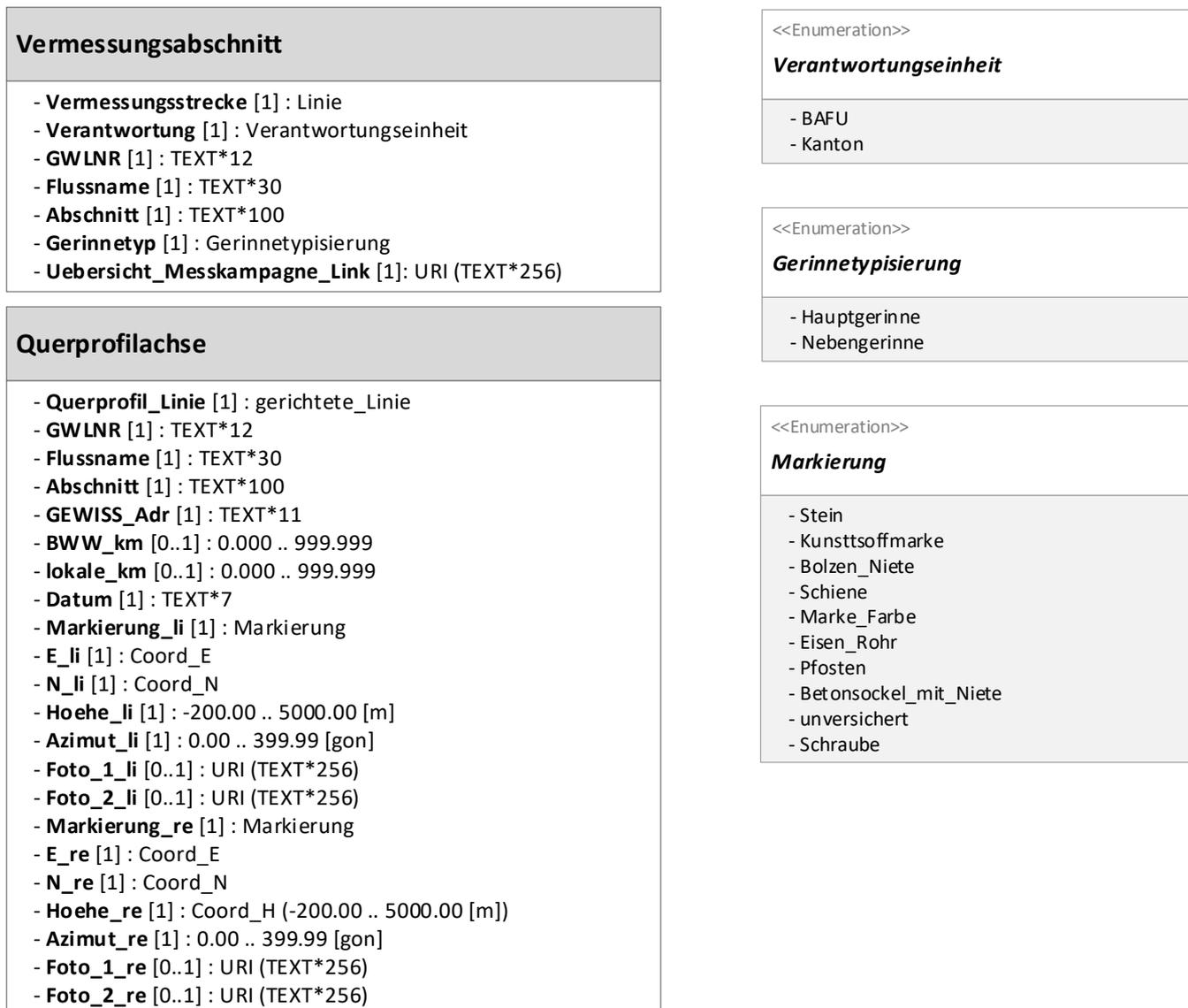


Fig. 3 : Diagramme UML relatif au modèle de données Profils en travers de cours d'eau

3.3. Catalogue de classes d'objets

Section de mesure [Vermessungsabschnitt]

| Propriété (attribut) | Explication des propriétés | Contrainte | Type de données | Exemple | Remarques |
|--|--|------------|--|--|--|
| Tronçon de mesure [Vermessungsstrecke] | Géométrie de la section de mesure | mandatory | Ligne | <i>Ligne courbe</i> | |
| Responsabilité [Verantwortung] | Indication si l'OFEV ou le canton (en raison d'un tronçon sous concession d'une usine hydro-électrique) est responsable de la mensuration du cours d'eau | mandatory | Sélection entre : - BAFU (OFEV) - Kanton (Canton) | <i>BAFU (OFEV)</i> | Si le canton a été sélectionné, il s'agit d'un tronçon sous concession d'une usine hydro-électrique placé sous la responsabilité du canton. |
| Numéro de cours d'eau [GWLNR] | Numéro de cours d'eau de la section concernée dans le réseau hydrographique officiel | mandatory | Texte*12 | <i>CH0000530000</i> | Numéro attribué par OFEV et swisstopo. Le numéro de cours d'eau se décompose des attributs LINST (instance qui fournit la structure du cours d'eau, par. ex. « CH » ou un sigle du canton), GEWISSNR (numéro GEWISS) et LAUFNR (numéro de séquence) comme suit: Position 1-2 : LINST Position 3-8 : GEWISSNR Position 9-12 : LAUFNR Si le numéro GEWISS nécessite moins de positions que ce qui est prévu dans le numéro de cours d'eau, il est complété de zéros sur sa gauche. Le numéro de séquence est complété de la même manière. Plus d'informations au [3] |
| Nom du cours d'eau [Flussname] | Nom du cours d'eau | mandatory | Texte*30 | <i>Maggia</i> | Il existe une sélection donnée par bassin fluvial. |
| Section [Abschnitt] | Désignation de la section de mesure (« de » – « à ») | mandatory | Texte*100 | <i>Ponte Brolla - Bignasco</i> | Souvent avec l'indication « de - à », avec désignation du lieu ou du nom des affluents. Ce champ a la même valeur pour chaque segment de la section de mesure |
| Type de chenal d'écoulement [Gerinnentyp] | Indication du type de chenal de la section de mesure, s'il s'agit d'un chenal principal ou secondaire | mandatory | Sélection entre : - Hauptgerinne (chenal principal) - Nebengerinne (chenal secondaire) | <i>Hauptgerinne (chenal principal)</i> | En présence d'un seul chenal, celui-ci est toujours à définir comme chenal principal. Dans le cas de diramations naturelles, le bras avec le plus grand débit est défini comme chenal principal. Lors de centrales électriques ou d'autres installations techniques le débit résiduel est défini comme chenal principal alors que les canaux de dérivation sont définis comme chenaux secondaires. Plusieurs chenaux secondaires peuvent être définis de façon parallèle en même temps. |

| Propriété (attribut) | Explication des propriétés | Contrainte | Type de données | Exemple | Remarques |
|--|---|------------|---------------------------------|---|--|
| Aperçu_Campagne de mesure_Lien [Uebersicht_Messkampagne_Link] | URL de la représentation d'ensemble de la section de mesure | mandatory | URI (256 caractères maximum) | <i>http://www.ubst.bafu.admin.ch/Flussvermessung/xx</i> <i>x</i> | Représentation d'ensemble (au format pdf) du tracé de la section de mesure, des objets géographiques importants et représentation exacte de l'année et de l'extension géographique des campagnes de mesure effectuées jusque-là. |

Axe du profil en travers [Querprofilachse]

| Propriété (attribut) | Explication des propriétés | Contrainte | Type de données | Exemple | Remarques |
|--|--|------------|-----------------------------------|--|--|
| ligne du profil en travers [Querprofil_Linie] | Géométrie de l'axe du profil en travers | mandatory | Ligne orientée (gerichtete_Linie) | | Il s'agit d'un tronçon qui relie en ligne droite la paire de points de repère. Les extrémités du tronçon correspondent à l'endroit des points de repère. |
| Numéro de cours d'eau [GWLNR] | Numéro de cours d'eau de la section concernée dans le réseau hydrographique officiel | mandatory | Texte*12 | <i>CH000053000</i> <i>0</i> | Voir l'explication de GWLNR dans le tableau « Section de mesure » |
| Nom du cours d'eau [Flussname] | Nom du cours d'eau de la section de mesure correspondante | mandatory | Texte*30 | <i>Maggia</i> | Sert à la communication et à l'attribution univoque de l'axe du profil en travers. |
| Section [Abschnitt] | Désignation de la section de mesure correspondant (« de » – « à ») | mandatory | Texte*100 | <i>Ponte Brolla - Bignasco</i> | Sert à la communication et à l'attribution univoque de l'axe du profil en travers. |
| adresse GEWISS [GEWISS_Adr] | Identificateur du profil en travers | mandatory | Texte*11 | <i>25325</i> [Exemple du GEWISS_ADR dans le cas d'un chenal secondaire: Chenal principale: <i>25325.0000</i> Chenal secondaire: <i>25327.0001</i>] | Dérivée de l'enregistrement GEWISS-99 de swisstopo ; ne doit pas être identique au kilométrage. Le nombre est sans zéros non significatifs. Dans le cas d'un chenal secondaire, il lui est rajouté un suffixe séparé par un point. Comme suffixe, le numéro de cour d'eau est utilisé. Il est toujours composé de quatre chiffres, où «0000» définit le chenal principal et les nombres supérieurs définissent des chenaux secondaires. |
| km OFEE [BWW_km] | Le kilométrage utilisé par l'OFEV, si existant [km] | optional | numérique [0.000 .. 999,999] | <i>12,256</i> | Ancien kilométrage, n'est plus mis à jour actuellement, mais est encore fréquemment utilisé dans la communication. Peut remonter à l'époque de l'OFEE ou provenir de l'actuel OFEV, mais ne doit pas obligatoirement avoir été introduit par ces offices. |
| km local [lokale_km] | Kilométrage local, si existant | optional | numérique [0.000 .. 999,999] | <i>4,748</i> | Le kilométrage local des cours d'eau peut se faire dans l'unité souhaitée. S'il existe plusieurs tels kilométrages, utiliser le plus important ou le plus commun. |

| Propriété (attribut) | Explication des propriétés | Contrainte | Type de données | Exemple | Remarques |
|--------------------------------------|--|------------|---|---|--|
| Date [Datum] | Mois et année de la dernière mensuration de l'axe du profil en travers | mandatory | Texte*7 [MM-AAAA] | 03-2005 | Le mois est indiqué avec un zéro en tête quand nécessaire, l'année est écrite avec quatre chiffres, la séparation se fait à l'aide d'un trait d'union. |
| Marquage à gauche [Markierung_li] | Propriétés matérielles du point de repère du profil gauche | mandatory | Sélection entre : - Stein (<i>borne</i>) - Kunststoffmakre (<i>borne artificielle</i>) - Bolzen_Niete (<i>cheville / clou</i>) - Schiene (<i>rail</i>) - Marke_Farbe (<i>marque de peinture</i>) - Schraube (<i>boulon</i>) - Eisen_Rohr (<i>fer / tuyau</i>) - Pfosten (<i>piquet</i>) - Betonsockel_mit_Niete (<i>socle en béton avec cheville</i>) - unversichert (<i>non matérialisé</i>) | unversichert (non matérialisé) | |
| Coodonnée E à gauche [E_li] | Coordonnées E du point de repère gauche selon LV95 [m] | mandatory | Coord_E [1'045'000.00 .. 1'310'000.00] | 1116170.64 | |
| Coodonnée N à gauche [N_li] | Coordonnées N du point de repère gauche selon LV95 [m] | mandatory | Coord_N [2'460'000.00 .. 2'870'000.00] | 2701726.85 | |
| Altitude à gauche [Hoehe_li] | Hauteur du point de repère gauche selon LN02 [m.] | mandatory | Coord_H [-200.00 .. 5000.00] | 244.65 | |
| Azimet à gauche [Azimet_li] | Azimet du point de repère gauche [gon] | mandatory | numérique [0.00 .. 399.9] | 287.72 | |
| Photo 1 à gauche [Foto_1_li] | Liens vers une image du point de repère gauche | optional | URI (256 caractères maximum) | http://www.ubst.bafu.admin.ch/Flussvermessung/xxx | |
| Photo 2 à gauche [Foto_2_li] | Liens vers une image du point de repère gauche | optional | URI (256 caractères maximum) | http://www.ubst.bafu.admin.ch/Flussvermessung/xxx | |
| Marquage à droite [Markierung_re] | Propriétés matérielles du point de repère du profil droit | mandatory | Sélection entre : - [identique à Markierung_li] | boulon, rivet (Bolzen_Niete) | |
| Coodonnée E à droite [E_re] | Coordonnées E du point de repère droit selon LV95 [m] | mandatory | Coord_E [1'045'000.00 .. 1'310'000.00] | 1116153.15 | |
| Coodonnée N à droite [N_re] | Coordonnées N du point de repère droit selon LV95 [m] | mandatory | Coord_N [2'460'000.00 .. 2'870'000.00] | 2701637.28 | |

| Propriété (attribut) | Explication des propriétés | Contrainte | Type de données | Exemple | Remarques |
|---------------------------------|---|------------|---------------------------------|---|-----------|
| Altitude à droite [Hoehe_re] | Hauteur du point de repère droit selon LN02 [altitude en m] | mandatory | Coord_H [-200.00 .. 5000.00] | 253.62 | |
| Azimut à droite [Azimut_re] | Azimut du point de repère droit [gon] | mandatory | numérique [00.00 .. 399.99] | 87.72 | |
| Photo 1 à droite [Foto_1_re] | Liens vers une image du point de repère droit | optional | URI (256 caractères maximum) | http://www.ubst.bafu.admin.ch/Flussvermessung/xxx | |
| Photo 2 à droite [Foto_2_re] | Liens vers une image du point de repère droit | optional | URI (256 caractères maximum) | http://www.ubst.bafu.admin.ch/Flussvermessung/xxx | |

4. Représentation des données

4.1. Modèle de représentation

Domaine d'application

Le présent modèle de représentation est défini pour les publications de l'Infrastructure nationale de données géographiques (INDG) ainsi qu'un éventuel géoportail de l'OFEV.

Contenu représenté

Les géométries sont représentées en deux couches :

- Tronçons de mesure
- Axes des profils en travers avec les points de repère

Chaque tronçon de mesure est en outre relié à une représentation au format pdf, qui indique en quelle année quelles parties du tronçon ont été mesurées.

Propriétés de la représentation

Les lignes et les symboles représentant des points (surfaces intérieures et lignes extérieures) sont opaques (transparence 0 %).

La largeur des lignes dépend des pixels. À l'écran, elle a toujours la même largeur, quel que soit le zoom.

Tronçons de mesure :

| Responsabilité | Ligne | Extrémités | RGB | | | Épaisseur du trait |
|----------------|---|------------|-----|-----|-----|--------------------|
| | | | R | G | B | |
| OFEV |  | --- | 249 | 93 | 227 | 4 pixels |
| Canton |  | --- | 250 | 160 | 0 | 4 pixels |

Axes des profils en travers

Les axes des profils en travers sont représentés différemment selon les caractéristiques des points de repère des profils, ce qui donne quatre combinaisons possibles. La représentation est composée d'un signe conventionnel de ligne et de deux signes conventionnels d'extrémité de ligne. Ces signes sont toujours identiques, c'est-à-dire indépendants des points de repère des profils. L'axe du profil en travers est représenté sous la forme d'une ligne orientée, dont le début correspond au point de repère gauche et la fin au point de repère droit.

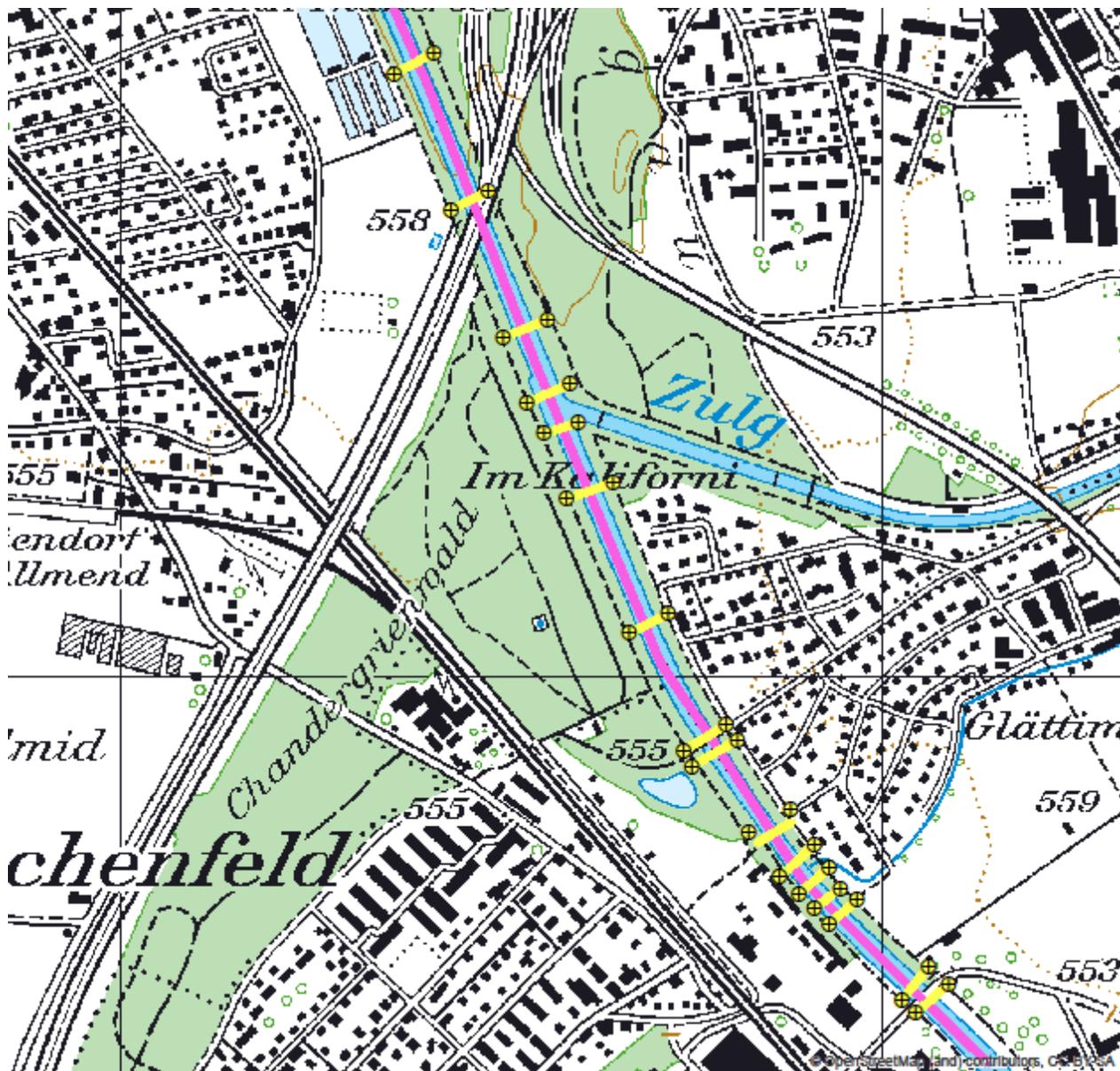
| Attributs | Ligne | | RGB Ligne | | | RBP point remplissage | | | RGB point bordure | | | Épaisseur du trait | Taille du point |
|---|---|---|-----------|-----|----|-----------------------|-----|----|-------------------|-----|-----|--------------------|-----------------|
| | Début de la ligne | Fin de la ligne | R | G | B | R | G | B | R | G | B | | |
| Markierung_li = NOT „unversichert“ AND Markierung_re = NOT „unversichert“ |  |  | 255 | 255 | 77 | 255 | 255 | 77 | 255 | 255 | 255 | 4 pixels | 12 pixels |
| Markierung_li = NOT „unversichert“ AND Markierung_re = „unversichert“ |  |  | | | | | | | | | | | |
| Markierung_li = „unversichert“ AND Markierung_re = NOT „unversichert“ |  |  | | | | | | | | | | | |
| Markierung_li = „unversichert“ AND Markierung_re = „unversichert“ |  |  | | | | | | | | | | | |

Informations contextuelles

Tous les attributs sont affichés à titre d'informations contextuelles.

4.2. Exemple de représentation

Voici un exemple de représentation avec une carte en toile de fond.



4.3. Documentation technique relative au modèle de représentation

Le modèle est disponible sous forme de fichier de couche ESRI.

5. Documents complémentaires

- [1] Office fédéral de l'environnement, div. Prévention des dangers (2017) :
Spécifications techniques, Berne
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/dangers-naturels/info-specialistes/situation-de-danger-et-utilisation-du-territoire/donnees-de-base-sur-les-dangers/dangers-naturels--mesuration-des-cours-d-eau.html>
- [2] Office fédéral de l'environnement, div. Prévention des dangers (2014) : Fiche d'information Levés des cours d'eau, Berne, 23.4.2014,
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/dangers-naturels/info-specialistes/situation-de-danger-et-utilisation-du-territoire/donnees-de-base-sur-les-dangers/dangers-naturels--mesuration-des-cours-d-eau.html>
- [3] Office fédéral de l'environnement, div. Eaux (avril 2009): Structuration et adressage du réseau hydrographique au 1:25 000 selon le modèle GWN25-07, Berne,
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/eaux/etat/cartes/reseau-hydrographique-suisse.html>

6. Modèle de données au format INTERLIS 2.3

En cas d'écart entre le modèle évoqué dans la présente documentation de modèle et celui dans le Model Repository, c'est ce dernier qui fait foi.

```
INTERLIS 2.3;

!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
!!@ IDGeoIV=80.1

MODEL Querprofile_Flussvermessung_V1 (de)
  AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2019-05-27" =
  IMPORTS Units;
  IMPORTS GeometryCHLV95_V1;

DOMAIN

  /** Die Verwendung von Kreisbögen (ARCS) ist in diesem Modell nicht
   *  zugelassen.
   */

  Linie = POLYLINE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV95_V1.Coord2;
  gerichtete_Linie EXTENDS Linie = DIRECTED POLYLINE;

  Coord_E = 2460000.00 .. 2870000.00 [INTERLIS.m];

  Coord_N = 1045000.00 .. 1310000.00 [INTERLIS.m];

  Coord_H = -200.00 .. 5000.00 [INTERLIS.m];

  Gerinnetypisierung = (
    Hauptgerinne,
    Nebengerinne);
```

```
Markierung = (
  versichert (
    Stein,
    Kunststoffmarke,
    Bolzen_Niete,
    Schiene,
    Marke_Farbe,
    Schraube,
    Eisen_Rohr,
    Pfosten,
    Betonsockel_mit_Niete),
  unversichert);

Verantwortungseinheit = (
  BAFU,
  Kanton);

TOPIC VERM_ABSCHNITT =

CLASS Vermessungsabschnitt =
  Vermessungsstrecke: MANDATORY Linie;
  Verantwortung: MANDATORY Verantwortungseinheit;
  GWLNR: MANDATORY TEXT*12;
  Flussname: MANDATORY TEXT*30;
  Abschnitt: MANDATORY TEXT*100;
  Gerinnetyp: MANDATORY Gerinnetypisierung;
  Uebersicht_Messkampagne_Link: MANDATORY URI;
END Vermessungsabschnitt;

END VERM_ABSCHNITT;

TOPIC QP_ACHSE =

CLASS Querprofilachse =
  Querprofil_Linie: MANDATORY gerichtete_Linie;
  GWLNR: MANDATORY TEXT*12;
  Flussname: MANDATORY TEXT*30;
  Abschnitt: MANDATORY TEXT*100;
  GEWISS_Adr: MANDATORY TEXT*11;
  BWW_km: 0.000 .. 999.999;
  lokale_km: 0.000 .. 999.999;
  Datum: MANDATORY TEXT*7;
  Markierung_li: MANDATORY Markierung;
  E_li: MANDATORY Coord_E;
  N_li: MANDATORY Coord_N;
  Hoehe_li: MANDATORY Coord_H;
  Azimut_li: MANDATORY 0.00 .. 399.99 [Units.Gon];
  Foto_1_li: URI;
  Foto_2_li: URI;
  Markierung_re: MANDATORY Markierung;
  E_re: MANDATORY Coord_E;
  N_re: MANDATORY Coord_N;
  Hoehe_re: MANDATORY Coord_H;
  Azimut_re: MANDATORY 0.00 .. 399.99 [Units.Gon];
  Foto_1_re: URI;
  Foto_2_re: URI;
END Querprofilachse;

END QP_ACHSE;

END Querprofile_Flussvermessung_V1.
```