



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV / Eaux

Banque de données des stations d'épuration (ARA-DB), ID 134.5

Planification régionale de l'évacuation des eaux (PREE), ID 128.1

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

Documentation sur le modèle

Version 1.2

Berne, le 11.07.2023

Identificateur officiel	Banque de données des stations d'épuration (ARA-DB), ID 134.5 Planification régionale de l'évacuation des eaux (PREE), ID 128.1
ComInfoS	Angst Dominik, OFEV, I&S Cadelari John, TI Diethelm Karlheinz, AR Dominguez Damian, OFEV, Eaux Fischer Patrick, OFEV, Eaux Hasler Stefan, BE/VSA Holliger Urs, ZH Najar Christine, swisstopo Purtschert Irene, TG Schärer Michael, OFEV, Eaux Spälti Kurt, CIGEO Stalder Charles, GE Stampfli Michael, AG Suter Kurt, AG Weiss Franziska, ZH Zürcher Rolf, swisstopo
Responsable ComInfoS	Schärer Michael, OFEV, Eaux
Collaborateurs	Christina Dübendorfer, EBP Ivo Foelml, EBP Christoph Graf, EBP
Date	11.07.2023
Version	Version adoptée

Suivi des modifications

Version	Description	Date
1.0	Première version du modèle de données	22.11.2016
1.1	Modification relative à la planification régionale de l'évacuation des eaux	16.08.2021
1.2	Adaptation à la version ILI en raison de la mise en œuvre Adaptation de la représentation des données	11.07.2023

Table des matières

1	Introduction	5
2	Objectif.....	7
2.1	Contexte de la collecte d'informations sur les installations d'évacuation et d'épuration des eaux usées.....	7
2.2	Exigences et utilisation	8
2.3	Informations publiées	9
2.4	Réseau suisse d'observation de l'environnement (RSO).....	10
2.5	Termes et définitions tirés de la LGéo.....	10
3	Description du modèle	12
3.1	Aperçu du contenu	12
3.2	La station d'épuration et ses composantes	12
4	Structure du modèle : modèle de données conceptuel... 	15
4.1	Diagramme de classes UML / Représentation graphique.....	15
4.2	Catalogue d'objets.....	18
4.2.1	<i>ARA</i>	19
4.2.2	<i>Einleitstelle</i>	20
4.2.3	<i>Einzugsgebiet</i>	20
4.2.4	<i>Verfahrenstechnik</i>	21
4.2.5	<i>ReinigungBiologisch</i>	22
4.2.6	<i>SchlammBehandlung</i>	22
4.2.7	<i>ReinigungWeitergehend</i>	23
4.2.8	<i>BelastungLeistung</i>	24
4.2.9	<i>SchlammMengen</i>	25
4.2.10	<i>Energie</i>	26
4.2.11	<i>Faellmittel</i>	27
4.2.12	<i>Kosten</i>	27
4.3	Liste des alias	28
5	Catalogues de données.....	33

6	Représentation des données	36
6.1	Modèle de représentation de la Confédération	36
6.1.1	Bassin versant	36
6.1.2	Lieu de déversement	36
6.2	Modèle de représentation des cantons	38
7	Bibliographie	39
8	Modèle de données au format INTERLIS 2	41

1 Introduction

Bases

La loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux, état le 1^{er} juin 2014) a pour but de protéger les eaux contre toute atteinte nuisible. L'article 7 régit l'évacuation des eaux, les articles 10 à 13 règlent le traitement des eaux usées. L'exécution incombe aux cantons. La Confédération et les cantons examinent les résultats des mesures prises en vertu de ladite loi et informent le public sur la protection des eaux et sur l'état de celles-ci (art. 50, al. 1, LEaux). La Confédération et les cantons effectuent des relevés sur certains aspects de la protection des eaux et mettent les données recueillies et leur interprétation à la disposition des intéressés (art. 57 et 58 LEaux). Les stations d'épuration (STEP) et leurs prestations en font partie.

LGéo

La loi fédérale sur la géoinformation (LGéo) est en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2008. Elle a pour objectif de définir, au plan national, des standards de droit fédéral contraignants pour la saisie, 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 ainsi que la protection des données. Elle contient aussi de nouvelles bases légales pour la gestion des données des cantons et des communes. Elle assure ainsi aux autorités, aux milieux économiques et à la population un meilleur accès aux données collectées et gérées à grands frais. Il est par ailleurs possible d'utiliser les mêmes données pour les applications les plus variées. L'harmonisation permet aussi 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'article 9 OGéo dispose que le service spécialisé de la Confédération doit prescrire un modèle de géodonnées minimal pour chaque jeu de géodonnées de base (annexe 1 OGéo). L'OFEV est le service spécialisé compétent de la Confédération pour les jeux de géodonnées de base du domaine de l'environnement. Dans la mesure où l'exécution des dispositions correspondantes est du ressort des cantons, le modèle de données est élaboré en collaboration avec ces derniers. Enfin, se référant à l'ordonnance correspondante relevant du droit de l'environnement, l'OGéo prévoit que l'OFEV prescrit aussi un modèle de représentation minimal (art. 11 OGéo ; art. 49a OEaux). Les modèles de représentation sont également élaborés conjointement par l'OFEV et les cantons, pour autant que ces derniers soient responsables de l'exécution.

Valeur juridique

Les modèles de géodonnées minimaux (MGDM) 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). Le présent modèle de

¹ Termes conformes à la LGéo, art. 3

géodonnées minimal est contraignant pour les cantons, qui sont libres d'y intégrer des informations supplémentaires.

2 Objectif

2.1 Contexte de la collecte d'informations sur les installations d'évacuation et d'épuration des eaux usées

Banque de données de l'OFEV sur les stations d'épuration

Depuis les années 1980, l'OFEV (anciennement OFEFP) gère une banque de données contenant des informations sur les stations centrales d'épuration des eaux (STEP). La version actuelle englobe :

- les fiches techniques des STEP ;
- les bassins versants des STEP ;
- les indicateurs de l'élimination des eaux usées.

Ancienne saisie des données

Les fiches techniques ont été saisies par les exploitants de STEP au moment de la construction des installations puis mises à jour de façon irrégulière et non systématique lors de rénovations techniques. Les bassins versants des STEP ont été grossièrement délimités dans le cadre du projet de stratégie Micropoll de l'OFEV [1], [2] et les cantons ont fourni des indications sur le milieu récepteur et la capacité d'épuration. Les indicateurs de l'élimination des eaux usées proviennent du relevé effectué par le VSA en 2011 [14] et reposent sur la recommandation de 2006 [12]. À l'avenir, la définition des indicateurs se fondera sur la version mise à jour [13]. La saisie est effectuée périodiquement. Par ailleurs, l'OFEV relève tous les cinq ans environ l'état de l'élimination des eaux communales auprès des cantons [6]. Le dernier recensement date du 1^{er} janvier 2011.

Nouvelle saisie et préparation des données

Le présent MGDM remplacera à long terme l'ancienne collecte des données. Les données décrites seront compilées et publiées périodiquement pour une date ou une année de référence qui reste à définir. Les informations financières en seront exclues conformément à l'article 22, alinéa f, OGéo. Les données devront être préparées dans la structure prescrite dans un délai transitoire de cinq ans. Autrement dit, les données saisies en vertu de la législation correspondante devront être préparées conformément au présent MGDM cinq ans au plus tard après l'adoption et la publication de celui-ci.

Objectifs d'utilisation

Les données saisies donnent une vue d'ensemble de l'état et de l'évolution de l'élimination des eaux usées en Suisse. Elles sont utilisées par les autorités et les services spécialisés de tous les niveaux de l'État, les bureaux d'ingénieurs et les entreprises de planification, les associations spécialisées, les exploitants d'installations et les milieux scientifiques afin de répondre aux objectifs suivants :

- suivi et contrôle d'efficacité de l'épuration des eaux ;
- détection précoce d'enjeux futurs dans le domaine de l'épuration des eaux ;
- élaboration de stratégies pour faire face à des manques existants et à des enjeux futurs ;
- respect des accords et engagements internationaux en matière de livraison des données.

Les données sur l'état de l'élimination des eaux en Suisse ont permis ces dernières années d'élaborer divers rapports et études, parmi lesquels des études d'ensemble sur les coûts et les prestations [14], sur les flux d'énergie et de substances [16], [17] ainsi que des stratégies nationales sur les micropolluants [18]. Au niveau international, les données ont été intégrées dans différents états des lieux européens [19], [20].

Délimitation

Les données sont fortement corrélées au catalogue de géodonnées de base n° 129 *Planification communale de l'évacuation des eaux (par le plan général d'évacuation des eaux PGEE)*. Les données sur les STEP décrivent les aspects portant sur la technique et l'exploitation de même que les capacités des installations. Le PGEE est un instrument complet de planification de l'évacuation des eaux urbaines au plan communal, dont les STEP font partie de l'infrastructure.

La plupart des attributs pertinents du jeu de géodonnées ID 128.1 *Planification régionale de l'évacuation des eaux (PREE)* figurent déjà dans le jeu ID 134.5 *Banque de données des stations d'épuration (ARA-DB)*. Faisant partie intégrante des données ARA-DB, la PREE ne fait jamais l'objet d'un recensement isolé. Il n'est par conséquent pas nécessaire d'établir un MGD. Au besoin, les données relatives à la PREE peuvent être extraites de l'ARA-DB, étant donné qu'elles sont mises à disposition avec ce jeu de données.

2.2 Exigences et utilisation

Mandat légal

Les eaux polluées doivent être traitées. Les cantons veillent à établir un plan régional de l'évacuation des eaux (PREE) lorsque, pour assurer une protection efficace des eaux dans une région limitée formant une unité hydrologique, les mesures de protection des eaux prises par les communes doivent être harmonisées (art. 4 OEaux).

Les cantons veillent en outre à la construction des stations centrales d'épuration des eaux usées (art. 7 et 10 LEaux). Les détenteurs d'installations servant à l'évacuation et à l'épuration des eaux doivent garantir une exploitation par du personnel spécialisé (art. 13 OEaux). Ils sont tenus de déclarer aux autorités la quantité d'eau déversée de même que la quantité et la concentration des substances déversées dans les eaux. Ils doivent également communiquer les principales données d'exploitation telles que le degré d'efficacité, la quantité de boues d'épuration et leur qualité, leur destination, la consommation d'énergie et les coûts d'exploitation ainsi que les conditions existant dans le bassin versant de l'installation, telles que le taux de raccordement et la proportion d'eaux non polluées dont l'écoulement est permanent (art. 14 OEaux). L'autorité contrôle périodiquement si les exigences fixées dans les autorisations sont respectées (art. 15 OEaux). Comme la liste des données d'exploitation à déclarer n'est pas exhaustive dans l'ordonnance, il convient de la concrétiser davantage. C'est chose faite dans le document « Exploitation et contrôle des stations d'épuration. Aide à l'exécution pour les stations centrales d'épuration des eaux usées. » [3] et le présent modèle de données.

Aide à l'exécution
« Exploitation et contrôle des
stations d'épuration »

En Suisse, il existe plus de 800 stations centrales d'épuration des eaux usées répondant à des normes techniques élevées. Actuellement, il s'agit en priorité d'en maintenir la valeur et la performance ainsi que d'optimiser les processus d'exploitation et d'organisation. Pour se préparer aux enjeux futurs, il pourrait être nécessaire d'accroître la capacité des STEP et de les équiper d'autres phases d'épuration. Pour garantir une exploitation correcte et un contrôle uniforme, l'aide à l'exécution [3] explicite les exigences fixées dans l'OEaux. Elle propose un jeu de données que les détenteurs de STEP doivent déclarer aux autorités. Cette recommandation s'appuie sur les exigences de l'OEaux et les besoins de données qui en résultent pour la Confédération, de même que sur les suggestions des associations professionnelles en ce qui concerne la définition et la standardisation des indicateurs de l'élimination des eaux [12]. La nouvelle aide à l'exécution remplace les « Informations concernant la protection des eaux : Exploitation des stations centrales d'épuration des eaux » [8] publiées en 1999.

Contexte international

La Suisse est membre de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) et participe au réseau européen d'information et d'observation pour l'environnement (EIONET). Dans ce contexte, la Confédération s'est engagée à fournir régulièrement des données environnementales dans différents domaines à l'AEE. Il existe des dictionnaires de données et des modèles [10] pour la fourniture de données relatives aux « émissions dans les eaux » (rejets ponctuels et diffus dans les eaux). Le compte rendu des États membres de l'UE concernant la mise en œuvre de la directive européenne sur le traitement des eaux urbaines résiduaires se déroule également en partie par l'intermédiaire de l'AEE. En tant que membre de cette dernière, la Suisse s'efforce de lui livrer des données correspondantes, d'autant plus qu'elle souhaiterait être intégrée dans les rapports concernant l'épuration des eaux. Le modèle de données sur les STEP doit assurer que la Suisse est en mesure de remplir ses engagements et ses déclarations d'intention. Enfin, celle-ci est obligée de fournir des données dans ce domaine à EUROSTAT (Joint Questionnaire on Inland Waters) par l'intermédiaire de l'Office fédéral de la statistique. Le relevé est effectué de concert avec l'OCDE. Il existe à cet effet un manuel sur la préparation correcte des données [11].

2.3 Informations publiées

Publication des données

Situation de la Confédération : l'OFEV [6] et le VSA (soutenu par l'OFEV) [14] publient différentes données sous forme agrégée (rapports et cartes PDF). Une sélection de données telles que le type et la capacité de traitement est accessible au niveau des stations d'épuration individuelles [4] via le *système d'information géographique sur les eaux en Suisse (GEWISS)*.

Situation des cantons : les cantons publient des données plus ou moins détaillées sur les STEP. Aux informations déjà publiées par la Confédération s'ajoutent par exemple de données concernant le respect des conditions de déversement ou des plans sectoriels indiquant les déficits et la planification des mesures.

Exploitants de STEP : les exploitants de grandes stations publient chaque année un rapport d'activité et de gestion comportant les indicateurs et le détail des prestations pour la période concernée.

Données relatives à la PREE : faisant partie intégrante des données de l'ARA-DB, les données relatives à la PREE ne sont jamais collectées, publiées ou mise à disposition de manière isolée. Elles peuvent toutefois être extraites à tout moment de l'ARA-DB si nécessaire.

Les géodonnées relevées selon le présent MGDM seront également mises à disposition dans l'infrastructure nationale de données géographiques (INDG), mais certaines d'entre elles concernant les coûts ne seront pas publiquement accessibles. Le compte rendu périodique sous forme agrégée sera maintenu.

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

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

Les listes de paramètres et d'énoncés du Réseau suisse d'observation de l'environnement (RSO) constituent l'une des bases de l'observation de l'environnement en Suisse, qui est effectuée indépendamment de l'application de la LGéo. Mais la mise en œuvre de la LGéo permet cependant de soutenir les objectifs de l'observation de l'environnement. La liste du RSO ne contient pas de paramètres pour le domaine « STEP communales et industrielles / Déversements directs ». Ceux-ci ont été considérés comme « devant encore être développés ». En revanche, les données sur les STEP sont utilisées pour préparer trois indicateurs du compte rendu sur l'environnement en ligne dans le domaine des eaux [5] :

- *charge polluante provenant des eaux usées* : cet indicateur montre quels tronçons de cours d'eau comportent une proportion élevée d'eaux usées épurées et présentent donc vraisemblablement une forte concentration de micropolluants. Il donne une idée générale de la sensibilité d'un cours d'eau.
- *raccordement aux STEP et degré de perfectionnement de celles-ci* : une large palette de substances parvient dans les eaux par l'intermédiaire des STEP. Cependant, l'apport de substances provenant des eaux urbaines peut être sensiblement réduit selon le niveau de perfectionnement des stations. Le taux de raccordement à une station d'épuration centrale est un indicateur souvent utilisé pour décrire les mesures de protection des eaux prises dans un pays.
- *régionalisation de l'épuration des eaux usées* : cet indicateur donne le nombre de STEP (> 100 EH). Pour maintenir le bon niveau et l'efficacité de l'épuration des eaux en Suisse, il est nécessaire qu'elle soit organisée de manière professionnelle et économique. On admet généralement que la suppression ou la fusion de petites STEP favorisent cette situation.

2.5 Termes et définitions tirés de la LGéo

Les termes de la LGéo utilisés ci-après sont définis comme suit² :

² Art. 3 LGéo [http://www.admin.ch/ch/f/rs/510_62/a3.html]

Géodonnées	<i>Données à référence spatiale qui décrivent l'étendue et les propriétés d'espaces et d'objets donnés à un instant donné, en particulier la position, la nature, l'utilisation et le statut juridique de ces éléments (exemple : cartes routières numériques, listes d'adresses des calculateurs d'itinéraires).</i>
Géodonnées de base	<i>Géodonnées qui se fondent sur un acte législatif fédéral, cantonal ou communal (exemple : mensuration officielle, plan de zone à bâtir, inventaire des hauts-marais).</i>
Géodonnées de référence	<i>Géodonnées classées comme telles dans l'annexe 1 OGéo.</i>

3 Description du modèle

3.1 Aperçu du contenu

Portée du modèle de données

Le modèle de données comprend les géodonnées suivantes : le site de la STEP, le lieu de déversement dans le milieu récepteur et le bassin versant de la STEP.

En outre, il contient des données sur la capacité de traitement et sur les composantes disponibles avec le génie chimique utilisé (voir chap. 3.2). En plus de fournir un aperçu général, ces données permettent de respecter les engagements internationaux en matière de livraison de données.

Enfin, il couvre tous les paramètres d'exploitation et de performance requis conformément à l'obligation de déclarer mentionnée dans l'OEaux. Il s'agit notamment de tous les indicateurs du VSA [14], à l'exception de ceux qui concernent l'évacuation des eaux en provenance des zones habitées, lesquels sont couverts par le modèle de données n° 129 *Planification communale de l'évacuation des eaux (PGEE)*. Cela permet d'assurer le suivi et le contrôle d'efficacité de l'épuration des eaux (surveillance de la mise en œuvre de la législation sur la protection des eaux), de reconnaître à temps les évolutions négatives et de prendre les mesures qui s'imposent.

Portée réduite pour les petites installations

S'agissant des STEP dimensionnées pour 100 à 1000 équivalents-habitants, il ne faut relever qu'une partie des attributs, **surlignés en vert** dans le catalogue d'objets (chap. 4.2). Ces installations traitent moins de 1 % des eaux usées. La saisie des données selon le présent modèle n'est pas nécessaire en ce qui concerne les STEP dimensionnées pour moins de 100 équivalents-habitants.

3.2 La station d'épuration et ses composantes

But du traitement des eaux usées

On entend par eaux à évacuer les eaux altérées par suite d'usage domestique, industriel, artisanal, agricole ou autre, ainsi que les eaux qui s'écoulent de surfaces imperméabilisées. Les eaux polluées désignent des eaux à évacuer qui sont de nature à contaminer l'eau dans laquelle elles sont déversées ; c'est pourquoi elles doivent être traitées au préalable.

État du traitement des eaux usées en Suisse

En Suisse, les eaux usées communales représentent quelque 1450 millions de mètres cubes par an et proviennent surtout des ménages. Elles sont traitées dans des stations centrales. L'infrastructure d'épuration des eaux, qui compte environ 800 STEP de plus de 200 équivalents-habitants et 50 000 kilomètres de canalisations publiques, est pratiquement complète. En 2005, 97 % de la population suisse était raccordée à une STEP ; ce taux pourrait encore être augmenté de 1 %.

Fonctionnement de la STEP

L'eau traverse plusieurs phases de traitement dans la STEP avant d'être déversée dans le milieu récepteur :

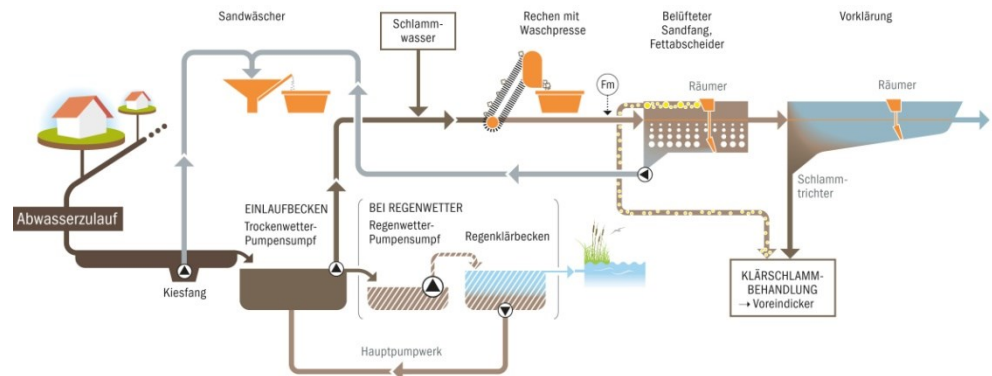


Fig. 1 : Épuration mécanique (STEP d'Altenrhein modifiée).

- a) Dans l'**étape mécanique**, les déchets grossiers sont retenus à l'aide de grilles. Le dessableur sert généralement aussi de séparateur d'hydrocarbures : il élimine les substances flottantes et celles qui sont facilement sédimentables. Ce processus se poursuit lors du traitement primaire ; la décantation prolongée et le faible courant permettent, ici aussi, de récupérer de petites particules sableuses.

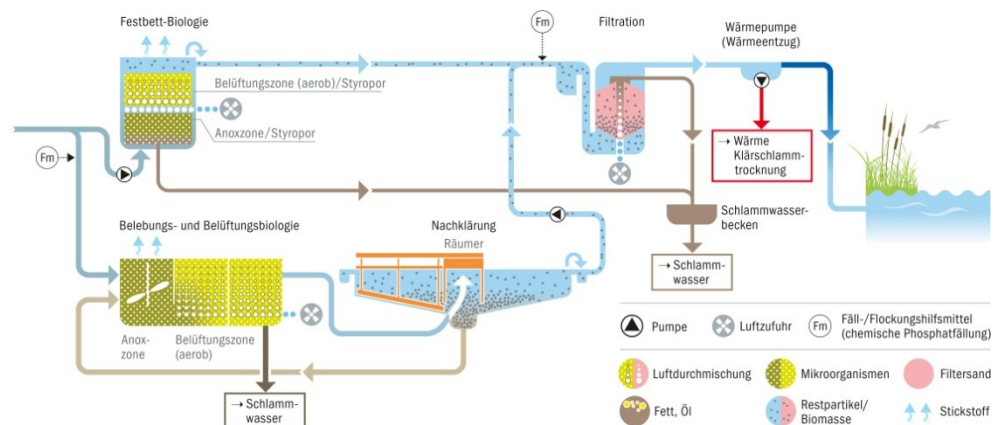


Fig. 2 : Épuration biologique (STEP d'Altenrhein modifiée).

- b) Suit alors l'**étape biologique** : les composés de carbone sont dégradés et, selon le procédé et la situation, les composés azotés sont nitrifiés ou dénitrifiés. Outre la méthode classique des boues activées, plusieurs procédés permettant d'optimiser l'exploitation se sont établis dans cette phase ces dernières années. Le phosphore est éliminé chimiquement au moyen d'additifs et/ou biologiquement par un procédé spécial.
- c) Les micro-organismes qui se sont multipliés dans la phase biologique sont éliminés au cours de la **décantation secondaire**. Selon les conditions de

déversement, il peut être nécessaire de procéder à une élimination plus poussée des particules en suspension au moyen d'une filtration.

- d) **L'élimination des micropolluants** est exigée dans un certain nombre de STEP dans des conditions bien précises. De premières installations de grande envergure sont en service (état en 2014).

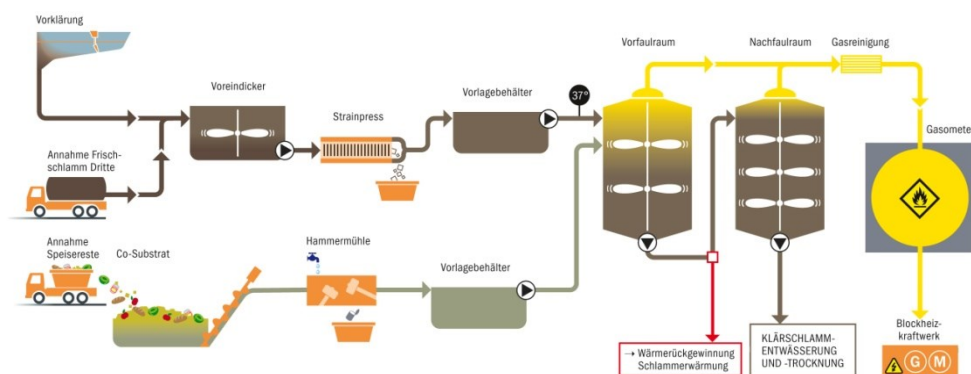


Fig. 3 : Traitement des boues (STEP d'Altenrhein modifiée).

- e) Les décantations primaire et secondaire produisent des **boues**. Celles-ci sont traitées en plusieurs étapes avant d'être incinérées. Le prétraitement peut être plus ou moins poussé selon l'installation : les boues sont soit seulement épaissies soit digérées, déshydratées et éventuellement séchées. Dans les grandes installations, les phases de traitement supplémentaires sont centralisées. Les boues sont incinérées ou valorisées dans des cimenteries, des centrales thermiques de traitement des ordures ménagères et d'autres fours prévus à cet effet.

4 Structure du modèle : modèle de données conceptuel

Pour une brève introduction à la modélisation à l'aide d'Unified Modeling Language (UML), nous renvoyons au document « Brève introduction à UML »

<http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/fr/home/topics/geobasedata/models.html>.

4.1 Diagramme de classes UML / Représentation graphique

Le modèle UML reproduit à la fig. 4 est la représentation graphique du modèle de données conceptuel. Certains attributs ne sont pas relevés pour les petites installations (dimensionnées pour 100 à 1000 équivalents-habitants). C'est pourquoi, pour les objets concernés, le principe de l'héritité a été appliqué : les attributs qui ne doivent être saisis que pour les STEP de plus de 1000 équivalents-habitants sont contenus dans une classe dérivée (héritée). Ces classes dérivées héritent de tous les attributs de leur « légataire ». Les objets suivants sont concernés :

Nom de l'objet avec attributs pour toutes les STEP	Nom de l'objet avec attributs supplémentaires pour une STEP dimensionnée pour plus de 1000 équivalents-habitants
ARA (STEP)	ARAGross
Einleitstelle (lieu de déversement)	EinleitstelleGross
Verfahrenstechnik (génie chimique)	VerfahrenstechnikGross

Les diagrammes de classes UML représentent les objets modélisés, leurs propriétés et leurs relations. Ces relations sont les suivantes :

- la STEP (objets *ARA* et *ARAGross*) a un bassin versant ;
- la STEP a un lieu de déversement ;
- la STEP a un objet *Verfahrenstechnik* ; pour *ARAGross*, celui-ci se compose à son tour
 - d'un ou de plusieurs objets *ReinigungBiologisch* (épuration biologique),
 - d'aucun, d'un ou de plusieurs objets *ReinigungWeitergehend* (épuration plus poussée),
 - d'un objet *SchlammBehandlung* (traitement des boues) ;
- les autres paramètres d'une *ARAGross* figurent dans les objets suivants :
 - *BelastungLeistung* (charge et performance),
 - *SchlammMengen* (quantité de boues),
 - *Energie* (énergie),
 - *Faellmittel* (précipitant),
 - *Kosten* (coûts).

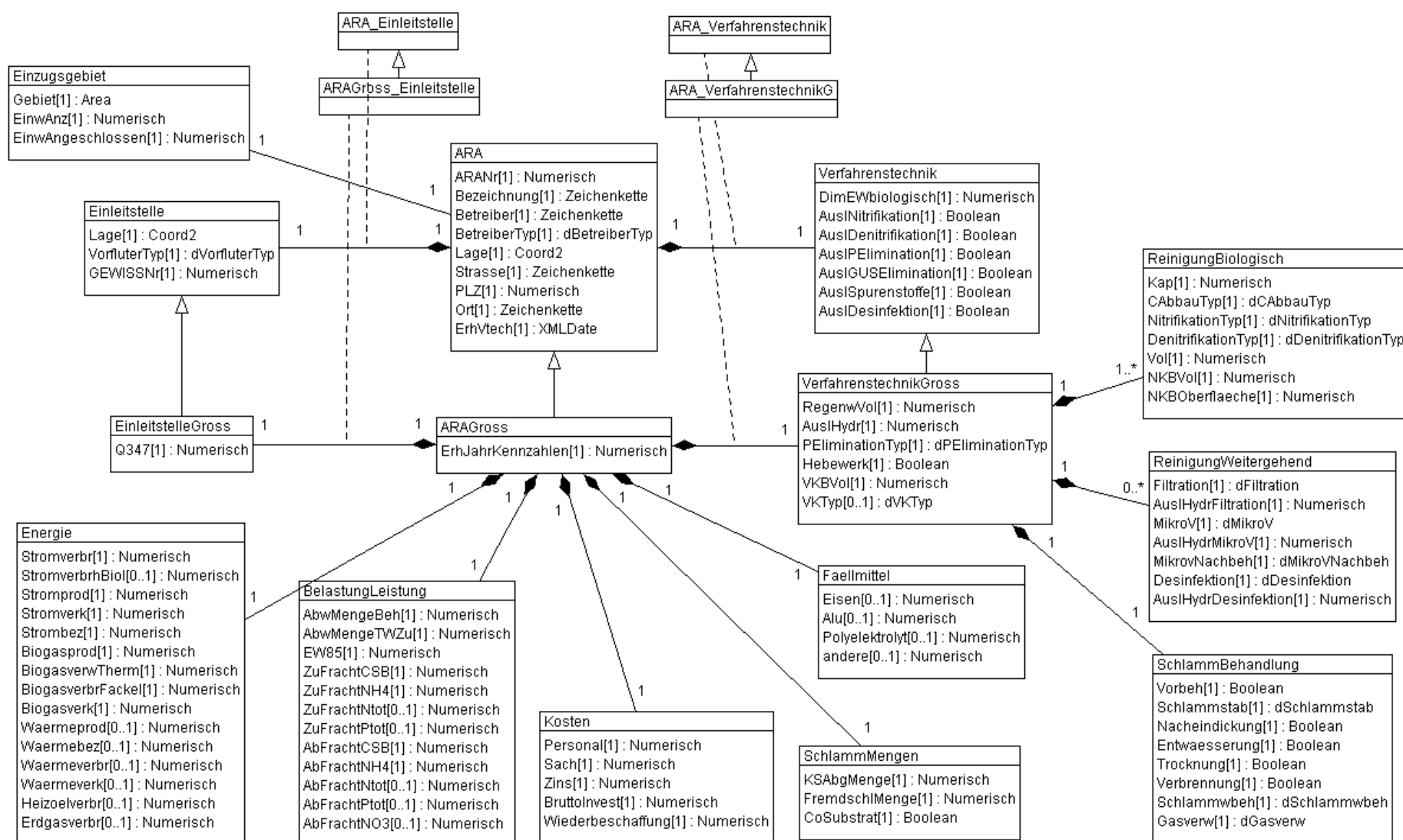


Fig. 4 : Diagramme de classes du modèle ARA-DB.

Les chiffres indiqués à côté des classes sur les flèches et entre crochets après les attributs indiquent la cardinalité. Ils signifient :

- 1 exactement un élément ou une valeur d'attribut requis
- 1 ..* au moins un élément requis
- 0 .. 1 zéro ou un élément ou valeur d'attribut facultatif
- 0 .. * zéro ou plusieurs éléments ou valeurs d'attribut facultatifs

Les catalogues de données (voir chap. 1) sont modélisés sous forme de domaines dont les valeurs sont le plus souvent des abréviations en langue allemande. Celles-ci sont explicitées dans chaque langue nationale par le biais des classes de catalogues (Fig. 5).

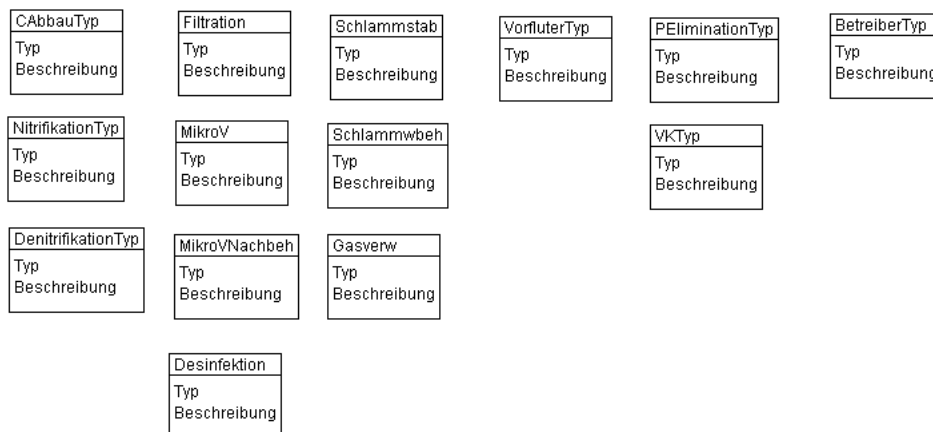


Fig. 5 : Classes de catalogues du modèle ARA-DB.

4.2 Catalogue d'objets

Contenu du catalogue d'objets

Ci-après sont mentionnées les classes qui décrivent une STEP. Dans le modèle INTERLIS, elles sont résumées dans le topic *ARA*. Les catalogues de données utilisés sont énumérés au chapitre 5 (topic *CAT*).

Les **lignes sur fond vert** concernent les attributs qui doivent être relevés pour les stations d'épuration de faible capacité (dimensionnées pour 100 à 1000 équivalents-habitants). **Les principaux attributs du MGD « Planification régionale de l'évacuation des eaux PREE » sont marqués en rouge.** Pour des raisons de clarté, les objets hérités ne sont pas mentionnés séparément.

Dans la colonne « requis », « oui » signifie qu'il faut indiquer exactement une valeur (et non plusieurs) de cet attribut.

La colonne « Description » renvoie, pour les attributs qui se recoupent avec les indicateurs du VSA, à l'indicateur correspondant. La définition et l'unité sont reprises de la recommandation du VSA mise à jour [13].

Représentation des états temporels

Le modèle ne peut pas représenter des états temporels différents. À chaque livraison de données, un état temporel est représenté. Les états temporels résultent des livraisons de données au fil des années.

4.2.1 ARA

Cette classe décrit le site et la catégorie de la station d'épuration ; elle mentionne également l'année de saisie du jeu de données.

nom	requis	type	description
ARANr	oui	1 .. 999 999	N° d'identification univoque pour chaque STEP, basé sur le n° de la commune
Bezeichnung	oui	chaîne caractères*100	Nom de la station d'épuration
Betreiber	oui	chaîne caractères*255	Nom de l'organisation exploitante
BetreiberTyp	oui	dBetreiberTyp	Forme organisationnelle de l'exploitant
Lage	oui	Coord2	Emplacement de la STEP, milieu du site
Strasse	oui	chaîne caractères*255	Rue et n° de la STEP
PLZ	oui	0 .. 9999	Code postal de la STEP
Ort	oui	chaîne caractères*40	Localité de la STEP
ErhVtech	oui	XMLDate	Moment de la saisie de l'objet <i>Verfahrenstechnik</i> et des sous-objets
ErhJahrKennzahlen	oui	1900 .. 2500	Année de saisie des objets <i>Einleitstelle</i> , <i>Einzugsgebiet</i> , <i>BelastungLeistung</i> , <i>SchlammMengen</i> , <i>Energie</i> , <i>Faellmittel</i> , <i>Kosten</i>

4.2.2 Einleitstelle

Cette classe comprend le lieu où l'eau de la STEP se déverse dans le milieu récepteur ainsi que des informations sur ce dernier.

nom	requis	type	description
Lage	oui	Coord2	Lieu (point) où l'eau traitée se déverse dans le milieu récepteur
VorfluterTyp	oui	dVorflutertyp	Type de milieu récepteur (s'il y a plusieurs milieux récepteurs, indiquer le plus fréquent)
GEWISSNr	oui	0 .. 999 999	N° GEWISS du milieu récepteur (ou du prochain cours d'eau muni d'un n° GEWISS), « 0 » si pas de n° GEWISS (si le milieu récepteur n'est pas un cours d'eau)
Q347	oui	0,000 .. 999,000	Débit d'étiage Q347 du milieu récepteur avant le déversement ; indication de la valeur la plus précise possible issue d'estimations ou de mesures [m³/s]

4.2.3 Einzugsgebiet

Cette classe comprend la géométrie du bassin versant de la STEP et quelques indications sur celui-ci qui ne figurent pas dans le modèle n° 129 *Planification communale de l'évacuation des eaux (PGEE)*. Le nombre d'habitants non raccordés et le taux de raccordement sont calculés à partir du nombre total d'habitants et du nombre d'habitants raccordés.

nom	requis	type	description
Gebiet	oui	aire	Géométrie du bassin versant de la STEP (domaine de compétence) comme surface d'un seul tenant, qui se base généralement sur les frontières communales. Un bassin versant se compose d'une ou de plusieurs surfaces communales ou surfaces partielles communales.
EinwAnz	oui	0 .. 9 999 999	Indicateur du VSA « Nombre total d'habitants » [H]
EinwAngeschlossen	oui	0 .. 9 999 999	Indicateur du VSA « Nombre d'habitants raccordés » [H]

4.2.4 Verfahrenstechnik

Cette classe comprend des indications sur la conception et la capacité de traitement de la STEP.

nom	requis	type	description
RegenwVol	oui	0 .. 99 999	Volume de rétention ou de traitement des eaux de pluie dans les bassins pluviaux ou d'autres traitements de l'eau de pluie dans la STEP [m³] (sans volume de traitement dans le bassin versant)
AuslHydr	oui	0 .. 99 999	Indicateur du VSA « Quantité maximale d'eaux usées traitées » [l/s]
DimEWbiologisch	oui	0 .. 999 999	Indicateur du VSA « Équivalents-habitants de dimensionnement de la STEP » [EH _{dim,DCO,120}]
AuslNitrifikation	oui	booléen	Conception pour une dégradation de 90 % au moins
AuslDenitrifikation	oui	booléen	Conception pour une dégradation de 60 % au moins
AuslPElimination	oui	booléen	Élimination du phosphore existante ?
PEliminationTyp	oui	dPEliminationTyp	Type d'élimination du phosphore
AuslGUSElimination	oui	booléen	Élimination plus poussée des MES (filtration) existante ?
AuslSpurenstoffe	oui	booléen	Étape de traitement des éléments-traces organiques existante ?
AuslDesinfektion	oui	booléen	Désinfection existante ?
Hebewerk	oui	booléen	Station(s) de pompage existante(s) ?
VKBVol	oui	0 .. 99 999	Volume total des décanteurs primaires [m³]
VKTyp	non	dVKTyp	Type de décantation primaire

4.2.5 *ReinigungBiologisch*

Cette classe décrit le génie chimique de l'épuration biologique. Si une STEP présente plusieurs phases d'épuration biologique et différents procédés, il faut remplir la classe pour chaque procédé.

nom	requis	type	description
Kap	oui	0 ..9999	Capacité de l'étape de traitement biologique [l/s]
CAbbauTyp	oui	dCAbbauTyp	Procédé d'élimination du carbone sur cette ligne de traitement
NitrifikationTyp	oui	dNitrifikationTyp	Procédé de nitrification sur cette ligne de traitement
DenitrifikationTyp	oui	dDenitrifikationTyp	Procédé de dénitrification sur cette ligne de traitement
Vol	oui	0 .. 999 999	Somme de tous les volumes des bassins de cette étape de traitement biologique [m ³]
NKBVol	oui	0 .. 999 999	Somme de tous les volumes des décanteurs secondaires de cette étape de traitement biologique (sans le volume des décanteurs intermédiaires) [m ³]
NKBOberflaeche	oui	0 .. 99 999	Surface totale de tous les décanteurs secondaires de cette étape de traitement biologique (sans la surface des décanteurs intermédiaires) [m ²]

4.2.6 *SchlammBehandlung*

Cette classe décrit les phases de traitement existantes et le génie chimique du traitement des boues. Si certaines phases de traitement ne sont pas en service toute l'année, il faut indiquer ce qui convient dans la majorité des cas.

nom	requis	type	description
Vorbeh	oui	booléen	Y a-t-il un prétraitement des boues dans la STEP (critère : teneur en matière sèche après traitement : env. 5 % - 10 % MS) ?
Schlammstab	oui	dSchlammstab	Y a-t-il une stabilisation des boues dans la STEP ? Selon quel procédé ?
Entwaesserung	oui	booléen	Y a-t-il une déshydratation des boues dans la STEP (critère : teneur en matière sèche après traitement : env. 20 – 30 % MS) ?
Trocknung	oui	booléen	Y a-t-il un séchage des boues dans la STEP (critère : teneur en matière sèche après traitement : env. 85 % MS) ?
Verbrennung	oui	booléen	Les boues sont-elles incinérées dans la STEP (critère : teneur en matière sèche après traitement : env. 95 % MS) ?
Schlammwbeh	oui	dSchlammwbeh	Y a-t-il une étape de traitement spécifique pour les eaux putrides ou un volume de stockage à des fins de recirculation contrôlée dans la biologie ? Selon quel procédé ?
Gasverw	oui	dGasverw	Type de valorisation (le plus important en %) des gaz produits dans la STEP ou « non existant » en cas de torchage

4.2.7 *ReinigungWeitergehend*

Cette classe décrit le génie chimique d'éventuelles phases d'épuration plus poussées. Si une STEP présente plusieurs phases d'épuration plus poussées utilisant des procédés différents, il faut remplir la classe plusieurs fois.

nom	requis	type	description
Filtration	oui	dFiltration	Type de filtration en fonction des exigences pour l'élimination plus poussée de MES et de P ou « non existant »
AuslHydrFiltration	oui	0 .. 9999	Capacité hydraulique de l'étape de filtration [l/s]
MikroV	oui	dMikroV	Procédé d'élimination des micropolluants ou « non existant »
AuslHydrMikroV	oui	0 .. 9999	Capacité hydraulique du procédé d'élimination des micropolluants [l/s]
MikroVNachbeh	oui	dMikroVNachbeh	Procédé séparé de traitement complémentaire à l'élimination des micropolluants ou « non existant » (uniquement si cela n'a pas déjà été indiqué à l'attribut <i>Filtration</i>)
Desinfektion	oui	dDesinfektion	Type de désinfection ou « non existant »
AuslHydrDesinfektion	oui	0 .. 9999	Capacité hydraulique de la désinfection [l/s]

4.2.8 Belastungsleistung

Cette classe contient les indicateurs du VSA concernant la charge et la capacité d'épuration de la STEP.

nom	requis	type	description
AbwMengeBeh	oui	0 .. 999 999 999	Indicateur du VSA « Volume total d'eau traité » [m³/a]
AbwMengeTWZu	oui	0 .. 999 999	Indicateur du VSA « Volume d'eau arrivant à la STEP par temps sec » [m³/d]
EW85	oui	0 .. 999 999	Indicateur du VSA « Équivalents-habitants pour une charge de 85 % (entrée de la STEP) » [EH _{85%,DCO,120}]
ZuFrachtCSB	oui	0,00 .. 999 999,00	Indicateur du VSA « Charge journalière en DCO dans les eaux usées brutes » [kg/d]

ZuFrachtNH4	oui	0,00 .. 9999,00	Indicateur du VSA « Charge journalière en ammonium dans les eaux usées brutes » [kg/d]
ZuFrachtNtot	non	0,00 .. 9999,00	Indicateur du VSA « Charge journalière en azote dans les eaux usées brutes », requis s'il existe des mesures [kg/d]
ZuFrachtPtot	non	0,00 .. 9999,00	Indicateur du VSA « Charge journalière en phosphore dans les eaux usées brutes », requis s'il existe des mesures [kg/d]
AbFrachtCSB	oui	0,00 .. 999 999,00	Indicateur du VSA « Charge journalière en DCO dans les eaux épurées » [kg/d]
AbFrachtNH4	oui	0,00 .. 9999,00	Indicateur du VSA « Charge journalière en ammonium dans les eaux épurées » [kg/d]
AbFrachtNtot	non	0,00 .. 9999,00	Indicateur du VSA « Charge journalière en azote dans les eaux épurées », requis s'il existe des mesures [kg/d]
AbFrachtPtot	non	0,00 .. 999,00	Indicateur du VSA « Charge journalière en phosphore dans les eaux épurées », requis s'il existe des mesures [kg/d]
AbFrachtNO3	non	0,00 .. 9999,00	Indicateur du VSA « Charge journalière en nitrate dans les eaux épurées », requis s'il existe des mesures [kg/d]

4.2.9 SchlammMengen

Cette classe contient des indications sur les quantités de boues produites dans la STEP.

nom	requis	type	description
KSAbgMenge	oui	0 .. 99 999	Indicateur du VSA « Quantité de boues d'épuration après traitement » [t _{MS} /a]
FremdschlMenge	oui	0 .. 99 999	Quantité de boues d'épuration extérieures (quantité annuelle de boues d'épuration provenant d'autres STEP [t _{MS} /a])
CoSubstrat	oui	booléen	La STEP accepte-t-elle du co-substrat qu'elle ajoute aux boues lors du traitement ?

4.2.10 Energie

Cette classe contient les indicateurs du VSA sur le bilan de l'électricité, du gaz et de la chaleur de même que quelques données supplémentaires sur l'énergie.

nom	requis	type	description
Stromverbr	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Consommation électrique » [kWh/a]
StromverbrBiol	non	0 .. 99 999 999	Consommation électrique du traitement biologique, sans filtre, station de pompage, etc. [kWh/a]
Stromprod	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Production d'électricité » [kWh/a]
Stromverk	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Vente d'électricité » [kWh/a]
Strombez	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Acquisition d'électricité » [kWh/a]
Biogasprod	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Production de biogaz » [Nm ³ /a] (0°C, 1013,25 hPa)
BiogasverwTherm	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Valorisation (thermique) du biogaz » [Nm ³ /a] (0°C, 1013,25 hPa)
BiogasverbrFackel	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Incinération du biogaz (torches) » [Nm ³ /a] (0°C, 1013,25 hPa)

Biogasverk	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Vente du biogaz » [Nm³/a] (0°C, 1013,25 hPa)
Waermeprod	non	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Production de chaleur » [kWh/a]
Waermebez	non	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Acquisition de chaleur » [kWh/a]
Waermeverbr	non	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Consommation de chaleur » [kWh/a]
Waermeverk	non	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Vente de chaleur » [kWh/a]
Heizoelverbr	non	0 .. 999 999	Consommation de mazout pour la production de chaleur [l/a]
Erdgasverbr	non	0 .. 999 999	Consommation de gaz naturel pour la production de chaleur [Nm³/a]

4.2.11 *Faellmittel*

Cette classe contient des indications sur la consommation de précipités.

nom	requis	type	description
Eisen	non	0 .. 999 999	Consommation annuelle de précipitant contenant du fer [kgFe/a]
Alu	non	0 .. 999 999	Consommation annuelle de précipitant contenant de l'aluminium [kgAl/a]
Polyelektrolyt	non	0 .. 999 999	Consommation annuelle de précipitant contenant des polyélectrolytes (en kg de substance active) [kgWS/a] (déshydratation des boues)
andere	non	0 .. 999 999	Consommation annuelle d'autres précipitants (sans fer, aluminium, polyélectrolytes; en kg de substance active) [kgWS/a]

4.2.12 *Kosten*

Cette classe comprend les différents types de coûts selon les indicateurs du VSA pour le domaine des STEP. Les coûts relatifs aux canalisations doivent être saisis dans le modèle *Planification communale de l'évacuation des eaux* (PGEE, identificateur n° 129).

nom	requis	type	description
Personal	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Coûts de personnel - STEP » [CHF/a]
Sach	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Frais de matériels - STEP » [CHF/a]
Zins	oui	-9 999 999 .. 9 999 999	Indicateur du VSA « Intérêts - STEP » [CHF/a]
BruttoInvest	oui	0 .. 99 999 999	Indicateur du VSA « Investissements bruts - STEP » [CHF/a]
Wiederbeschaffung	oui	0 .. 999 999 999	Indicateur du VSA « Valeur de remplacement - STEP » [CHF]

Les données de ce modèle sont publiquement accessibles (niveau A). La classe *Kosten* en est exclue et ne peut être téléchargée (art. 22, al. 2, let. f, OGéo). Les données peuvent uniquement être publiées sous forme anonyme ou agrégée.

4.3 Liste des alias

Le tableau suivant énumère les attributs de tous les objets, accompagnés de leur nom descriptif complet.

Classe INTERLIS	Attribut INTERLIS	Alias DE	Alias FR
ARA	ARANr	ARA-Nummer	N° de la STEP
ARA	Bezeichnung	ARA-Name	Nom de la STEP
ARA	Betreiber	Name Organisation	Nom de l'organisation
ARA	BetreiberTyp	Organisationsform	Forme organisationnelle
ARA	Lage	Standort	Localisation
ARA	Strasse	Strasse	Rue
ARA	PLZ	PLZ	Code postal
ARA	Ort	Ort	Localité
ARA	ErhVtech	Erhebungsjahr Verfahrenstechnik	Année de saisie des procédés
ARA	ErhJahrKennzahlen	Erhebungsjahr Kennzahlen	Année de saisie des indicateurs

Einleitstelle	Lage	Einleitungsort	Lieu de déversement
Einleitstelle	VorfluterTyp	Art Vorfluter	Type de milieu récepteur
Einleitstelle	GEWISSNr	GEWISS-Nummer	N° GEWISS
Einleitstelle	Q347	Niedrigwasserabfluss Q347	Débit d'étiage Q347
Einzugsgebiet	Gebiet	Geometrie Einzugsgebiet	Géométrie du bassin versant
Einzugsgebiet	EinwAnz	Anzahl Einwohner Total	Nombre total d'habitants
Einzugsgebiet	EinwAngeschlossen	Anzahl angeschlossener Einwohner	Nombre d'habitants raccordés
Verfahrenstechnik	RegenwVol	Volumen Regenwasserbehandlungen ARA	Volume de traitement des eaux de pluie STEP
Verfahrenstechnik	AuslHydr	VSA Maximal behandelte Abwassermenge	VSA - Quantité maximale d'eaux usées traitées
Verfahrenstechnik	DimEWbiologisch	VSA Dimensionierungs-EW	VSA - EH de dimensionnement
Verfahrenstechnik	AuslNitrifikation	Auslegung Nitrifikation ja/nein	Conception pour nitrification oui/non
Verfahrenstechnik	AuslDenitrifikation	Auslegung Denitrifikation ja/nein	Conception pour dénitrification oui/non
Verfahrenstechnik	AuslPElimination	Phosphorelimination ja/nein	Élimination du phosphore oui/non
Verfahrenstechnik	PEliminationTyp	Art Phosphorelimination	Type d'élimination du phosphore
Verfahrenstechnik	AuslGUSElimination	Weitergehende GUS-Elimination ja/nein	Élimination plus poussée des MES oui/non
Verfahrenstechnik	AuslSpurenstoffe	Elimination Spurenstoffe ja/nein	Élimination d'éléments-traces oui/non
Verfahrenstechnik	AuslDesinfektion	Desinfektion ja/nein	Désinfection oui/non
Verfahrenstechnik	Hebwerk	Hebwerke ja/nein	Stations de pompage oui/non
Verfahrenstechnik	VKBVol	Volumen Vorklärbecken	Volume des décanteurs primaires
Verfahrenstechnik	VKTyp	Art Vorklärung	Type de décantation primaire
ReinigungBiologisch	Kap	Kapazität Biologie	Capacité de la biologie
ReinigungBiologisch	CAbbauTyp	Verfahren Kohlenstoffabbau	Procédé de dégradation du carbone
ReinigungBiologisch	NitrifikationTyp	Verfahren Nitrifikation	Procédé de nitrification
ReinigungBiologisch	DenitrifikationTyp	Verfahren Denitrifikation	Procédé de dénitrification
ReinigungBiologisch	Vol	Beckenvolumina Biologie	Volumes des bassins de la biologie
ReinigungBiologisch	NKBVol	Beckenvolumina Nachklärbecken	Volumes des décanteurs secondaires
ReinigungBiologisch	NKBOberflaeche	Oberfläche Nachklärbecken	Surface des décanteurs secondaires

SchlammBehandlung	Vorbeh	Schlammvorbehandlung TS5-10	Prétraitement des boues MS5-10
SchlammBehandlung	Schlammstab	Art Schlammstabilisierung	Type de stabilisation des boues
SchlammBehandlung	Entwaesserung	Schlammmentwässerung TS20-30	Déshydratation des boues MS20-30
SchlammBehandlung	Trocknung	Schlamm Trocknung TS85	Séchage des boues MS85
SchlammBehandlung	Verbrennung	Schlammverbrennung TS95	Incinération des boues MS95
SchlammBehandlung	Schlammwbeh	Schlammwasserbehandlung	Traitement des eaux putrides
SchlammBehandlung	Gasverw	Verwertungsart Klärgas	Type de valorisation des gaz d'épuration
ReinigungWeitergehend	Filtration	Art Filtration GUS-P	Type de filtration MES-P
ReinigungWeitergehend	AuslHydrFiltration	Kapazität Filtration	Capacité de filtration
ReinigungWeitergehend	MikroV	Verfahren Mikroverunreinigungen	Procédé d'élimination des micropolluants
ReinigungWeitergehend	AuslHydrMikroV	Kapazität Mikroverunreinigungen	Capacité du procédé d'élimination des micropolluants
ReinigungWeitergehend	MikrovNachbeh	Nachbehandlung Mikroverunreinigungen	Traitement complémentaire à l'élimination des micropolluants
ReinigungWeitergehend	Desinfektion	Desinfektion	Désinfection
ReinigungWeitergehend	AuslHydrDesinfektion	AuslHydrDesinfektion	Capacité hydraulique de la désinfection
BelastungLeistung	AbwMengeBeh	VSA behandelte Abwassermenge	VSA - Volume total d'eau traité
BelastungLeistung	AbwMengeTWZu	VSA Trockenwetter-Abwassermenge Zulauf	VSA - Volume d'eau arrivant à la STEP par temps sec
BelastungLeistung	EW85	VSA Einwohnerwerte 85 Zulauf	VSA - EH pour une charge de 85 %
BelastungLeistung	ZuFrachtCSB	VSA CSB-Tagesfracht Rohabwasser	VSA - Charge journalière en DCO dans les eaux usées brutes
BelastungLeistung	ZuFrachtNH4	VSA Ammonium-Tagesfracht Rohabwasser	VSA - Charge journalière en ammonium dans les eaux usées brutes
BelastungLeistung	ZuFrachtNtot	VSA Stickstoff-Tagesfracht Rohabwasser	VSA - Charge journalière en azote dans les eaux usées brutes
BelastungLeistung	ZuFrachtPtot	VSA Phosphor-Tagesfracht Rohabwasser	VSA - Charge journalière en phosphore dans les eaux usées brutes

BelastungLeistung	AbFrachtCSB	VSA CSB-Tagesfracht Ablauf	VSA - Charge journalière en DCO dans les eaux épurées
BelastungLeistung	AbFrachtNH4	VSA Ammonium-Tagesfracht Ablauf	VSA - Charge journalière en ammonium dans les eaux épurées
BelastungLeistung	AbFrachtNtot	VSA Stickstoff-Tagesfracht Ablauf	VSA - Charge journalière en azote dans les eaux épurées
BelastungLeistung	AbFrachtPtot	VSA Phosphor-Tagesfracht Ablauf	VSA - Charge journalière en phosphore dans les eaux épurées
BelastungLeistung	AbFrachtNO3	VSA Nitrat-Tagesfracht Ablauf	VSA - Charge journalière en nitrate dans les eaux épurées
SchlammMengen	KSAbgMenge	VSA Klärschlammmenge Abgabe	VSA - Quantité de boues d'épuration après traitement
SchlammMengen	FremdschlMenge	Fremdschlammmenge	Quantité de boues d'épuration extérieures
SchlammMengen	CoSubstrat	Co-Substrat ja/nein	Co-substrat oui/non
Energie	Stromverbr	VSA Stromverbrauch	VSA - Consommation électrique
Energie	StromverbrBiol	Stromverbrauch Biologie	Consommation électrique de la biologie
Energie	Stromprod	VSA Stromproduktion	VSA - Production d'électricité
Energie	Stromverk	VSA Stromverkauf	VSA - Vente d'électricité
Energie	Strombez	VSA Strombezug	VSA - Acquisition d'électricité
Energie	Biogasprod	VSA Biogasproduktion	VSA - Production de biogaz
Energie	BiogasverwTherm	VSA Biogasverwertung	VSA - Valorisation du biogaz
Energie	BiogasverbrFackel	VSA Biogasverbrennung	VSA - Incinération du biogaz
Energie	Biogasverk	VSA Biogasverkauf	VSA - Vente du biogaz
Energie	Waermeprod	VSA Wärmeproduktion	VSA - Production de chaleur
Energie	Waermebez	VSA Wärmebezug	VSA - Acquisition de chaleur
Energie	Waermeverbr	VSA Wärmeverbrauch	VSA - Consommation de chaleur
Energie	Waermeverk	VSA Wärmeverkauf	VSA - Vente de chaleur
Energie	Heizoelverbr	Heizölverbrauch Wärme	Consommation de mazout pour la production de chaleur

Energie	Erdgasverbr	Erdgasverbrauch Wärme	Consommation de gaz naturel pour la production de chaleur
Faellmittel	Eisen	Jahresverbrauch Eisen	Consommation annuelle de précipitant contenant du fer
Faellmittel	Alu	Jahresverbrauch Aluminium	Consommation annuelle de précipitant contenant de l'aluminium
Faellmittel	Polyelektrolyt	Jahresverbrauch Polyelektrolyt	Consommation annuelle de précipitant contenant des polyélectrolytes
Faellmittel	andere	Jahresverbrauch andere Fällmittel	Consommation annuelle d'autres précipitant
Kosten	Personal	VSA Personalkosten ARA	VSA - Coûts de personnel STEP
Kosten	Sach	VSA Sachkosten ARA	VSA - Frais de matériels STEP
Kosten	Zins	VSA Zinskosten ARA	VSA - Intérêts STEP
Kosten	BruttoInvest	VSA Brutto-Investitionen ARA	VSA - Investissements bruts STEP
Kosten	Wiederbeschaffung	VSA Wiederbeschaffungswert ARA	VSA - Valeur de remplacement STEP

5 Catalogues de données

Les catalogues de données sont modélisés sous forme de domaines et combinés à une classe correspondante (cf. topic *CAT*) qui permet des descriptions multilingues (exemple : domaine *dBetreiberTyp* avec classe *BetreiberTyp*). Les valeurs de ces classes – les catalogues de données proprement dits – sont ensuite conservées dans un fichier XTF.

Les catalogues de données suivants sont utilisés pour le modèle ARA-DB :

catalogue	valeur	description INTERLIS
BetreiberTyp	commune individuelle	Gde
	groupement	Verband
	commune d'implantation	SitzGde
	établissement intercommunal	IKA
	société anonyme de droit public	OeRAG
	partenariat de droit privé	PPP
	entreprise privée	PrivUnt
	administration cantonale	KantVerw
	autre	andere
VorfluterTyp	cours d'eau	Fliesssgewaesser
	lac	See
	infiltration	Versickerung
	autre	andere
PEliminationTyp	chimique	chem
	biologique	bio
	combiné	kombi
	non disponible	nvh
VKTyp	décanteurs primaires	VKB
	décanteurs primaires avec précipitation	VKBFaell
	autre	andere
	non disponible	nvh
CAbbauTyp	boues activées	BS
	Sequencing-Batch-Reactor	SBR

	lit fixe	FB
	lit fluidisé / procédé hybride	WBHyb
	lit bactérien immergé	TauchTropf
	lit bactérien	Tropf
	filtre à sable	SF
	bioréacteur à membrane	Membran
	alternatif / intermittent	AI
	charge élevée / faible	HSL
	station d'épuration végétale	PKA
	autre	andere
NitrifikationTyp	boues activées	BS
	Sequencing-Batch-Reactor	SBR
	lit fixe	FB
	lit fluidisé / procédé hybride	WBHyb
	lit bactérien immergé	TauchTropf
	lit bactérien	Tropf
	filtre à sable	SF
	bioréacteur à membrane	Membran
	alternatif / intermittent	AI
	charge élevée / faible	HSL
	station d'épuration végétale	PKA
	non disponible	nvh
	autre	andere
DenitrifikationTyp	boues activées	BS
	Sequencing-Batch-Reactor	SBR
	lit fixe	FB
	lit fluidisé / procédé hybride	WBHyb
	bioréacteur à membrane	MBR
	alternatif / intermittent	AI
	non disponible	nvh
	autre	andere
Filtration	filtre confiné	RF
	filtre à panneaux	FF

	filtre à membrane	MF
	non disponible	nvh
	autre	andere
MikroV	charbon actif en poudre	PAK
	charbon actif granulé	GAK
	ozonation	O3
	combinaison ozone/charbon actif	Kombi
	non disponible	nvh
	autre	andere
MikroVNachbeh	filtre confiné	RF
	filtre à panneaux	FF
	lit fluidisé	WB
	lit fixe	FB
	filtre à membrane	MF
	non disponible	nvh
	autre	andere
Desinfektion	désinfection UV	UV
	ultrafiltration	UF
	non disponible	nvh
	autre	andere
Schlammstab	digestion	faul
	stabilisation aérobie	aerob
	aération de longue durée	belueft
	stockage de longue durée sans aération	unbelueft
Schlammwbeh	anammox	aAOx
	N-stripping	NStr
	nitrification / dénitrification	NiDeNi
	stockage avec recirculation	Rueckdos
	non disponible	nvh
	autre	andere
Gasverw	chaleur	W
	couplage chaleur-force	WKK
	traitement du biogaz	Gas
	non disponible	nvh

6 Représentation des données

Modèle de représentation de la Confédération

6.1 Modèle de représentation de la Confédération

6.1.1 Bassin versant

Sont représentées les limites du bassin versant (lignes violet foncé RGB 145/85/152).

L'épaisseur du trait ou d'autres attributs ne sont pas définis.

La géométrie est enregistrée dans *Einzugsgebiet.Gebiet*.

RGB 145/85/152



6.1.2 Station d'épuration

Les stations d'épuration (STEP) sont symbolisées par des points (cercles) de cinq tailles (niveaux) différentes. Les limites des classes par niveau sont définies dans le tableau ci-après.

Légende		Détermination			
symbole	description	tableau	attribut	valeur	d'attribut / condition
plus petit cercle ou carré	dimensionné pour < 1000 équivalents- habitants	Verfahrenstechnik	DimEWbiologisch	< 1000	
...	1000 – 10 000 équivalents- habitants	Verfahrenstechnik	DimEWbiologisch	1000 – 10 000	
...	10 000 – 50 000 équivalents- habitants	Verfahrenstechnik	DimEWbiologisch	10 001 – 50 000	
...	50 000 – 100 000 équivalents- habitants	Verfahrenstechnik	DimEWbiologisch	50 001 – 100 000	
plus grand cercle	> 100 000 équivalents- habitants	Verfahrenstechnik	DimEWbiologisch	> 100 000	

La taille concrète des symboles n'est pas définie. On pourra donc choisir librement la taille la plus appropriée en fonction de l'échelle de la carte.

Sur les cartes à grande échelle, les attributs du génie chimique sont représentés en plus de la taille.

La géométrie est enregistrée dans ARA.Lage.

Variante pour les cartes à petite échelle






Sur les cartes à petite échelle (< 1:25 000), toutes les stations d'épuration sont représentées de la même couleur : cercles violet clair de taille différente, RGB 166/120/173.

Variante pour les cartes à grande échelle

Sur les cartes à grande échelle (> 1:25 000), les cercles sont subdivisés en quatre sections pour représenter le type d'épuration.

Légende		Détermination		
symbole	description	tableau	attribut	valeur d'attribut / condition
section verte (en haut à gauche)	nitrification	Verfahrenstechnik	AusINitrifikation	vert si « ja », sinon blanc
section bleue (en haut à droite)	filtration	Verfahrenstechnik	AusIGUSElimination	bleu si « ja », sinon blanc
section jaune (en bas à droite)	éléments-traces	Verfahrenstechnik	AusISpurenstoffe	jaune si « ja », sinon blanc
section orange (en bas à gauche)	dénitrification	Verfahrenstechnik	AusIDenitrifikation	orange si « ja », sinon blanc



	Nitrifikation
	Filtration
	Spurenstoffe
	Denitrifikation
	Merkmal nicht vorhanden (pro Sektor, schwarze Umrandung)

Les valeurs chromatiques RGB suivantes sont utilisées :

RGB 129/182/92 RGB 52/109/159 RGB 241/176/31 RGB 255/255/0



On utilise également le blanc (si les caractéristiques représentées par le jaune, l'orange, le bleu et le vert font défaut) et le noir (pour la délimitation des sections).

6.1.3 Lieu de déversement

Les lieux de déversement sont symbolisés par des carrés rouges, RGB 255,0,0. La géométrie est enregistrée dans Einleitstelle.Lage.

6.2 Modèle de représentation des cantons

Modèle de représentation des cantons

On renonce à un modèle de représentation étendu pour les cantons.

7 Bibliographie

- [1] Gälli R., Ort C., Schärer M. 2009 : Micropolluants dans les eaux. Évaluation et réduction de la charge polluante des eaux usées urbaines. Connaissance de l'environnement n° 0917. Office fédéral de l'environnement, Berne. 103 p.
- [2] Maurer M., Herlyn A. 2006 : Zustand, Kosten und Investitionsbedarf der schweizerischen Abwasserentsorgung. Eawag. Dübendorf. 63 S.
- [3] Office fédéral de l'environnement (2014) : Exploitation et contrôle des stations d'épuration. Aide à l'exécution pour les stations centrales d'épuration des eaux usées. L'environnement pratique, Berne.
- [4] Office fédéral de l'environnement : GEWISS – système d'information géographique sur les eaux en Suisse
<http://www.bafu.admin.ch/wasser/13462/13496/15866/index.html?lang=fr>
- [5] Office fédéral de l'environnement : indicateurs en ligne de l'observation de l'environnement,
<http://www.bafu.admin.ch/umwelt/indikatoren/08605/index.html?lang=fr>
- [6] Office fédéral de l'environnement : enquête sur l'état de l'élimination des eaux communales en Suisse le 1.1.2005
- [7] Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (1993) : Kontrolle der Abwasserreinigungsanlagen – Datentransfer Abwasserreinigungsanlage – Kanton – Bund mittels Personal-Computer (Version 3.0). L'environnement pratique – Informations concernant la protection des eaux n° 10, Berne.
- [8] Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP 1999) : Informations concernant la protection des eaux n° 35 : Exploitation des stations centrales d'épuration des eaux, Berne.
- [9] eawag (2006) : Zustand, Kosten und Investitionsbedarf der schweizerischen Abwasserentsorgung – Schlussbericht. Dübendorf.
- [10] EUA : Data Dictionaries und Templates
(<http://dd.eionet.europa.eu/datasets/3053>).
- [11] EUROSTAT: Data Collection Manual for the OECD/Eurostat; Joint Questionnaire on Inland Waters
- [12] VSA (2006) : Définition et standardisation d'indicateurs pour l'assainissement. Glattbrugg.
- [13] VSA (2015) : Définition et standardisation d'indicateurs pour l'assainissement. Glattbrugg.
- [14] VSA (2011) : Coûts et prestations de l'assainissement. Glattbrugg.
- [15] VSA (2014) : Directive « Structure des données dans l'évacuation des eaux des agglomérations » (VSA-DSS) et complément « Inspection visuelle » (VSA-KEK) : INTERLIS 1 + 2 descriptions, jeux de données de transfert, catalogues de données, directive et documentation d/f, CD-ROM. Version mai 2014. Glattbrugg.
- [16] Holinger AG (2012) : Energieeffizienz und Energieproduktion auf ARA. Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- [17] Strähl S. (2013) : Stickstoffelimination in Schweizer ARA. Aqua&Gas.

- [18] Abegglen C., Siegrist H. (2012) : Micropolluants dans les eaux usées urbaines. Étape de traitement supplémentaire dans les stations d'épuration. Office fédéral de l'environnement, Berne, Connaissance de l'environnement n° 1214 : 87 p.
- [19] Eurostat Statistical books (2010) : Environmental statistics and accounts in Europe.
- [20] Waterbase – UWWTD : Urban Waste Water Treatment Directive – reported data.
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/waterbase-uwwtd-urban-waste-water-treatment-directive-4>

8 Modèle de données au format INTERLIS 2

En cas de divergences entre la documentation relative au modèle et le répertoire des modèles, la version ILI du répertoire fait foi.

INTERLIS 2.3;

```
!!=====
!! ARA_DB_REP_V1_2.ili
!!-----
!!
!!
!! Version      | Wer   | Änderung
!!-----
!! 2016-11-22 | CG    | Verabschiedete Fassung
!! 2019-04-15 | BAFU  | Ergänzung REP
!! 2021-11-23 | BAFU  | LV03 gelöscht, Ergänzung "unbelueft" in Domain "dSchlammstab"
!!              |       | Korrektur CONSTRAINT bei Klasse "Verfahrenstechnik"
!! 2023-07-11 | BAFU  | Korrekturen auf Grund Umsetzung
!!=====

!!@ technicalContact = mailto:gis@bafu.admin.ch
!!@ IDGeoIV = "128.1,134.5"
!!@ furtherInformation = https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
MODEL ARA_DB_REP_V1_2 (de) AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2023-07-11" =

IMPORTS GeometryCHLV95_V1;
IMPORTS LocalisationCH_V1;

DOMAIN
!!=====
dBetreiberTyp      = (Gde, Verband, SitzGde, IKA, OeRAG, PPP, PrivUnt, KantVerw, andere);
dVKTyp             = (VKB, VKBFaell, andere, nvh);
dVorfluterTyp      = (Fliessgewaesser, See, Versickerung, andere);
dPEliminationTyp   = (chem, bio, kombi, nvh);
dCAbbauTyp         = (BS, SBR, FB, WBHyb, TauchTropf, Tropf, SF, Membran, AI, HSL, PKA, andere);
dNitrifikationTyp  = (BS, SBR, FB, WBHyb, TauchTropf, Tropf, SF, Membran, AI, HSL, PKA, nvh, andere);
dDenitrifikationTyp = (BS, SBR, FB, WBHyb, MBR, AI, nvh, andere);
dFiltration        = (RF, FF, MF, nvh, andere);
dMikroV            = (PAK, GAK, O3, Kombi, nvh, andere);
dMikroVNachbeh     = (RF, FF, WB, FB, MF, nvh, andere);
dDesinfektion      = (UV, UF, nvh, andere);
dSchlammstab       = (faul, aerob, belueft, unbelueft);
dSchlammwbeh       = (aAOx, NStr, NiDeNi, Rueckdos, nvh, andere);
dGasverw           = (W, WKK, Gas, nvh);
Polygon            = SURFACE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV95_V1.Coord2 WITHOUT OVERLAPS > 0.001;

TOPIC CAT =                                !! Klassen zur Beschreibung der Domains
!!=====
```

```
CLASS OrgTyp =
  Typ          : MANDATORY dBetreiberTyp;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END OrgTyp;

CLASS VKTyp =
  Typ          : MANDATORY dVKTyp;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VKTyp;

CLASS VorfluterTyp =
  Typ          : MANDATORY dVorfluterTyp;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VorfluterTyp;

CLASS PEliminationTyp =
  Typ          : MANDATORY dPEliminationTyp;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END PEliminationTyp;

CLASS CAbbauTyp =
  Typ          : MANDATORY dCAbbauTyp;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END CAbbauTyp;

CLASS NitrifikationTyp =
  Typ          : MANDATORY dNitrifikationTyp;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END NitrifikationTyp;

CLASS DenitrifikationTyp =
  Typ          : MANDATORY dDenitrifikationTyp;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END DenitrifikationTyp;

CLASS Filtration =
  Typ          : MANDATORY dFiltration;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END Filtration;

CLASS MikroV =
  Typ          : MANDATORY dMikroV;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END MikroV;

CLASS MikroVNachbeh =
  Typ          : MANDATORY dMikroVNachbeh;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END MikroVNachbeh;
```

```
CLASS Desinfektion =
  Typ      : MANDATORY dDesinfektion;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END Desinfektion;

CLASS Schlammstab =
  Typ      : MANDATORY dSchlammstab;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END Schlammstab;

CLASS Schlammwbeh =
  Typ      : MANDATORY dSchlammwbeh;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END Schlammwbeh;

CLASS Gasverw =
  Typ      : MANDATORY dGasverw;
  Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END Gasverw;

END CAT;

TOPIC ARA =                                !! Die eigentlichen Klassen
!!=====

CLASS ARA =
!!=====
  ARANr      : MANDATORY 1 .. 999999;
  Bezeichnung : MANDATORY TEXT*100;
  Betreiber   : MANDATORY TEXT*255;
  BetreiberTyp : MANDATORY dBetreiberTyp;
  Lage        : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Coord2;
  Strasse      : MANDATORY TEXT*255;
  PLZ          : MANDATORY 0 .. 9999;
  Ort          : MANDATORY TEXT*40;
  ErhVtech     : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
END ARA;

CLASS ARAGross EXTENDS ARA =
!!=====
  ErhJahrKennzahlen : MANDATORY 1900 .. 2500;
END ARAGross;

CLASS Einleitstelle =
!!=====
  Lage          : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Coord2;
  VorfluterTyp  : MANDATORY dVorfluterTyp;
  GEWISSNr      : MANDATORY 0 .. 999999;
END Einleitstelle;
```

```
CLASS EinleitstelleGross EXTENDS Einleitstelle =
!!=====
Q347 : MANDATORY 0.000 .. 999.000;    !! m3/sec
END EinleitstelleGross;

CLASS Einzugsgebiet =
!!=====
Gebiet      : MANDATORY Polygon;
EinwAnz     : MANDATORY 0 .. 9999999;
EinwAngeschlossen : MANDATORY 0 .. 9999999;
END Einzugsgebiet;

CLASS Verfahrenstechnik =
!!=====
DimEWbiologisch : MANDATORY 0 .. 999999;
AuslNitrifikation : MANDATORY BOOLEAN;
AuslDenitrifikation : MANDATORY BOOLEAN;
AuslPElimination : MANDATORY BOOLEAN;
AuslGUSElimination : MANDATORY BOOLEAN;
AuslSpurenstoffe : MANDATORY BOOLEAN;
AuslDesinfektion : MANDATORY BOOLEAN;

!! gilt nur für Objekte, die nicht spezialisiert sind (VerfahrenstechnikGross)
MANDATORY CONSTRAINT INTERLIS.myClass(THIS) != >Verfahrenstechnik OR DimEWbiologisch < 1000;
END Verfahrenstechnik;

CLASS VerfahrenstechnikGross EXTENDS Verfahrenstechnik =
!!=====
RegenwVol : MANDATORY 0 .. 99999;
AuslHydr : MANDATORY 0 .. 99999;
PEliminationTyp : MANDATORY dPEliminationTyp;
Hebework : MANDATORY BOOLEAN;
VKBVol : MANDATORY 0 .. 99999;
VKTyp : dVKTyp;

MANDATORY CONSTRAINT DimEWbiologisch >= 1000;
END VerfahrenstechnikGross;

CLASS BelastungLeistung =
!!=====
AbwMengeBeh : MANDATORY 0 .. 999999999;
AbwMengeTWZu : MANDATORY 0 .. 999999;
EW85 : MANDATORY 0 .. 999999;
ZuFrachtCSB : MANDATORY 0.00 .. 999999.00;
ZuFrachtNH4 : MANDATORY 0.00 .. 9999.00;
ZuFrachtNtot : 0.00 .. 9999.00;
ZuFrachtPtot : 0.00 .. 9999.00;
AbFrachtCSB : MANDATORY 0.00 .. 999999.00;
AbFrachtNH4 : MANDATORY 0.00 .. 9999.00;
AbFrachtNtot : 0.00 .. 9999.00;
```

```
AbFrachtPtot :          0.00 .. 9999.00;
AbFrachtNO3  :          0.00 .. 9999.00;
END BelastungLeistung;

CLASS SchlammMengen =
!!=====
KSAbgMenge   : MANDATORY 0 .. 99999;
FremdschlMenge : MANDATORY 0 .. 99999;
CoSubstrat   : MANDATORY BOOLEAN;
END SchlammMengen;

CLASS Energie =
!!=====
Stromverbr      : MANDATORY 0 .. 99999999;
StromverbrhBiol :          0 .. 99999999;
Stromprod       : MANDATORY 0 .. 99999999;
Stromverk       : MANDATORY 0 .. 99999999;
Strombez        : MANDATORY 0 .. 99999999;
Biogasprod      : MANDATORY 0 .. 99999999;
BiogasverwTherm : MANDATORY 0 .. 99999999;
BiogasverbrFackel : MANDATORY 0 .. 99999999;
Biogasverk      : MANDATORY 0 .. 99999999;
Waermeprod      :          0 .. 99999999;
Waermebez       :          0 .. 99999999;
Waermeverbr     :          0 .. 99999999;
Waermeverk      :          0 .. 99999999;
Heizaelverbr    :          0 .. 999999;
Erdgasverbr     :          0 .. 999999;
END Energie;

CLASS Faellmittel =
!!=====
Eisen         : 0 .. 999999;
Alu           : 0 .. 999999;
Polyelektrolyt : 0 .. 999999;
andere        : 0 .. 999999;
END Faellmittel;

CLASS Kosten =
!!=====
Personal      : MANDATORY 0 .. 99999999; !! pro Jahr
Sach          : MANDATORY 0 .. 99999999; !! pro Jahr
Zins          : MANDATORY -9999999 .. 99999999; !! pro Jahr
BruttoInvest  : MANDATORY 0 .. 99999999; !! pro Jahr
Wiederbeschaffung : MANDATORY 0 .. 999999999;
END Kosten;

CLASS ReinigungBiologisch =
!!=====
Kap          : MANDATORY 0 .. 9999;
```

```

CabbauTyp      : MANDATORY dCabbauTyp;
NitrifikationTyp : MANDATORY dNitrifikationTyp;
DenitrifikationTyp : MANDATORY dDenitrifikationTyp;
Vol            : MANDATORY 0 .. 999999;
NKBBVol        : MANDATORY 0 .. 999999;
NKBOberflaeche : MANDATORY 0 .. 99999;
END ReinigungBiologisch;

```

```

CLASS ReinigungWeitergehend =
!!=====
Filtration      : MANDATORY dFiltration;
AuslHydrFiltration : MANDATORY 0 .. 9999;
MikroV          : MANDATORY dMikroV;
AuslHydrMikroV   : MANDATORY 0 .. 9999;
MikrovNachbeh    : MANDATORY dMikroVNachbeh;
Desinfektion     : MANDATORY dDesinfektion;
AuslHydrDesinfektion : MANDATORY 0 .. 9999;
END ReinigungWeitergehend;

```

```

CLASS SchlammBehandlung =
!!=====
Vorbeh          : MANDATORY BOOLEAN;
Schlammstab     : MANDATORY dSchlammstab;
Nacheindickung  : MANDATORY BOOLEAN;
Entwaesserung   : MANDATORY BOOLEAN;
Trocknung       : MANDATORY BOOLEAN;
Verbrennung     : MANDATORY BOOLEAN;
Schlammwbeh     : MANDATORY dSchlammwbeh;
Gasverw         : MANDATORY dGasverw;
END SchlammBehandlung;

```

```

!! Beziehungen ARA zu ...
!!=====
ASSOCIATION ARA_Einleitstelle =
  rAnlage -<#> {1} ARA;
  rEinleitstelle -- {1} Einleitstelle;
END ARA_Einleitstelle;

```

```

!! wegen der folgenden Spezialisierung muessen alle ARAGross mit einer EinleitstelleGross (statt Einleitstelle) verknuepft werden
ASSOCIATION ARAGross_Einleitstelle EXTENDS ARA_Einleitstelle =
  rAnlage (EXTENDED) -<#> {1} ARAGross;
  rEinleitstelle (EXTENDED) -- {1} EinleitstelleGross;
END ARAGross_Einleitstelle;

```

```

ASSOCIATION ARA_Einzugsgebiet =
  rAnlage -- {1} ARA;
  rGebiet -- {1} Einzugsgebiet;
END ARA_Einzugsgebiet;

```

```

ASSOCIATION ARA_Verfahrenstechnik =

```

```
rAnlage    -<#> {1} ARA;
rVerfahren --    {1} Verfahrenstechnik;
END ARA_Verfahrenstechnik;

ASSOCIATION ARA_VerfahrenstechnikG EXTENDS ARA_Verfahrenstechnik =
  rAnlage (EXTENDED)    -<#> {1} ARAGross;
  rVerfahren (EXTENDED) --    {1} VerfahrenstechnikGross;
END ARA_VerfahrenstechnikG;

ASSOCIATION ARA_BelastungLeistung =
  rAnlage    -<#> {1} ARAGross;
  rBelastungLeistung --    {1} BelastungLeistung;
END ARA_BelastungLeistung;

ASSOCIATION ARA_SchlammMengen =
  rAnlage    -<#> {1} ARAGross;
  rSchlamm   --    {1} SchlammMengen;
END ARA_SchlammMengen;

ASSOCIATION ARA_Energie =
  rAnlage    -<#> {1} ARAGross;
  rEnergie   --    {1} Energie;
END ARA_Energie;

ASSOCIATION ARA_Faellmittel =
  rAnlage    -<#> {1} ARAGross;
  rFaellmittel --    {1} Faellmittel;
END ARA_Faellmittel;

ASSOCIATION ARA_Kosten =
  rAnlage    -<#> {1} ARAGross;
  rFinanzen  --    {1} Kosten;
END ARA_Kosten;

!! Beziehungen Verfahrenstechnik zu ...
!!=====
ASSOCIATION Verfahrenstechnik_Biologisch =
  rVT        -<#> {1}    VerfahrenstechnikGross;
  rBiologisch --    {1..*} ReinigungBiologisch;
END Verfahrenstechnik_Biologisch;

ASSOCIATION Verfahrenstechnik>Weitergehend =
  rVT        -<#> {1}    VerfahrenstechnikGross;
  rWeitergehend --    {0..*} ReinigungWeitergehend;
END Verfahrenstechnik>Weitergehend;

ASSOCIATION Verfahrenstechnik_Schlamm =
  rVT        -<#> {1}    VerfahrenstechnikGross;
  rSchlamm   --    {1}    SchlammBehandlung;
END Verfahrenstechnik_Schlamm;
```

```

        END ARA;                                !! topic
END ARA_DB_REP_V1_2.                            !! model

```